

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ**

А.С. БАДАЛОВ, Б.Р. УРАЛОВ, Э.К. КАН, Ф.Ш. ШААЗИЗОВ

ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
олий ўқув юртлараро илмий-услубий бирлашмаси фаолиятини Мувофиқлаштирувчи
Кенгаш томонидан ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган*

Тошкент – 2013

А.С. Бадалов, Б.Р. Уралов, Э.К. Кан, Ф.Ш. Шаазизов
/ ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ /
Ўқув қўлланма. Т.: ТИМИ, 2013 й. 110 бет.

Ўқув қўлланма «Кудуқли насос қурилмалари» фани дастурларига мос бўлиб, унда кудуқли насос қурилмаларидан фойдаланишнинг асосий усуллари, уларда қўлланиладиган асосий гидрокуч жихозлари ва уларни танлаш усуллари бўйича маълумотлар берилган. Ботирилган кудуқли марказдан қочма насосларни ишлаш принципи, асосий қисмлари, юритмаси ва бошқариш системаси тўғрисида назарий ва амалий маълумотлар берилган.

Ўқув қўлланма 5450100 - Ирригация тармоқлари сув энергиясидан фойдаланиш, 5340700 – Гидротехника қурилиши, 5450400 - Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш, 5450200 - Сув хўжалиги ва мелиорация, 5450300 - Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаштириш таълим йўналишлари, 5А450101 - ГЭС қурилиши ва улардан фойдаланиш ва 5А450402 - Насос станциялари ва қурилмаларидан фойдаланиш ва ташхиси, 5А450102 – Қайта тикланувчан энергия манбалари мутахассисликлари ўқув режаларига мос равишда ёзилган бўлиб, шу йўналишдаги бакалавриатура ва магистратура талабалари ҳамда шу соҳадаги мутахассислар учун тайёрланган.

Тақризчилар: ТИМИ, “Гидромелиорация тузилмаларидан фойдаланиш” кафедраси мудири, т.ф.д., профессор **Ф.А. Бараев.**

Т А Қ И «Гидротехника иншоотлари, замин ва пойдевор» кафедраси мудири, т.ф.н., доцент, **Файзиев Х.**

Рекомендовано к печати приказом Министерства Высшего и среднего
специального образования Республики Узбекистан
от 26.12.2012 г. за №507

УДК 621.224

А.С. Бадалов, Б.Р. Уралов, Э.К. Кан, Ф.Ш. Шаазизов
/ СКВАЖЕННЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ /
Учебное пособие. Т.: ТИИМ, 2013 г. 110 стр.

Учебное пособие соответствует программе дисциплины «Скваженные насосные установки». В учебном пособии излагаются основные способы эксплуатации скважинных насосных установок, даются сведения об основном силовом оборудовании и методах его выбора. Приводятся сведения о принципах работы, основных типах, приводных двигателях и системах управления погружных скважинных установок. Даются краткие теоретические и практические сведения по погружным насосным установкам. Учебное пособие предназначено для студентов направлений бакалавриатуры 5450100 – Использование водной энергии ирригационных систем, 5340700 – Гидротехническое строительство, 5450400 - Эксплуатация гидротехнических сооружений и насосных станций, 5450200 - Водное хозяйство и мелиорация, 5450300 - Механизация водохозяйственных и мелиоративных работ и специальностей магистратуры 5А450101 – Строительство и эксплуатация ГЭС и 5А450402 – Эксплуатация, диагностика насосных станций и оборудования, 5А450102 – Возобновляемые источники энергии, а также для специалистов, работающих в этой области.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой “Эксплуатация гидромелиоративных систем” Ташкентского института ирригации и мелиорации, д.т.н., профессор **Ф.А.Бараев**,

Заведующий кафедрой “Гидротехнические сооружения, основания и фундаменты” Ташкентского архитектурно-строительного к.т.н., доцент **Х.Файзиев**

A.S.Badalov, B.R.Uralov, E.K.Kan, F.Sh.Shaazizov
Well pumping mounting (plant).Tashkent, 2013.
(teaching aid for students of higher education institutions)

The teaching aid corresponds to the program of discipline "Well pumping mounting (plant)". The main methods of a well pumping mounting's exploitation, the main information about power plants and its choice means are given. The information about a principle of action, driving engine's main types and well pumping mounting's control system are presented. The well pumping mounting (plant)'s brief theoretical and practical materials are given.

The teaching aid are intended for Bachelor's students of: 5450100 – Irrigation system's water energy utilization, 5340700 – Hydrotechnic construction, 5450400 – Exploitation of hydrotechnic structures and pumping stations, and magistrates of: 5A450101 –The hydroelectric power station's construction and exploitation, 5A450402 – The exploitation of pumping stations and mounting, and its diagnostics, 5A450102 – Non-conventional and renewable sources of energy and researchers and specialists in field of well pumping plant and mounting.

Reviewers: Head of "Hydromeliorative systems exploitation" Department of Tashkent Institute of Irrigation and Melioration (TIIM), Doctor in technics, prof.

F.A.Baraev.

Associated professor of department "Hydraulic structures, foundations and sub-structures" of TASI, Ph.D. in technics, **H.Faiziev.**

КИРИШ

Тақдим этилаётган ўқув қўлланма, “Кудукли насос қурилмалари” фанидан ГТК, ИТСЭФ йўналишлари ҳамда “Сув олиш кудуклари насослари” фанидан КЯСТ йўналиши учун тузилган дастур асосида ёзилган.

Мамлакатимизнинг ишлаб чиқариш соҳаларидаги ижобий қайта қуриш даражаси, юқори малакали мутахассисларни назарий ва амалий билимларига боғлиқдир. Бу эса ҳозирги вақтда халқ хўжалиги учун юқори малакали мутахассисларни етиштиришни талаб қилади. Ўзбекистонда янги таълим тизими йўнашларида олий таълимни янада мукамаллаштириб, тайёрланаётган мутахассислар сифатини ошириш учун, талабаларга усулубий ёрдамни яхшилашда ўқув қўлланмани яратиш ниҳоятда долзарб масала ҳисобланади.

Ҳозирда Республикамиз ва чет эл амалиётида кудукли насос қурилмалари, кудуклардан сув чиқаришда асосий ва энг самарали жиҳоз ҳисобланади. Фақатгина қишлоқ хўжалигида мустақил ҳамдўстлик давлатларида кудуклар сони 300 мингга яқин.

Вазифасига кўра кудукли насос қурилмалари, сугориш билан бир комплексда, сугорилаётган ҳудудни лойиҳавий мелиоратив режимини таъминлаш, ҳамда аҳолига ва ишлаб чиқаришга зарур миқдордаги ҳамда талаб даражасидаги сувни ўз вақтида етказиб бериши зарур. Бунинг учун кудукли насос қурилмаларининг ишончлилиги етарли кафолатлиниши керак, бу эса соҳа бўйича юқори малакали кадрлар тайёрлашни такозо этади.

Ушбу ўқув қўлланманинг асосий вазифаси сув хўжалигининг мазкур муҳим тармоғи бўйича бўлгуси мутахассисларнинг зарурий назарий ва амалий билим олишларига кўмаклашишдир. Ўқув қўлланмада кудукли насос қурилмаларидан фойдаланишнинг асосий усуллари, уларда қўлланиладиган асосий гидрокуч жиҳозлари ва уларни танлаш усуллари бўйича маълумотлар берилган. Ботирилган кудукли марказдан қочма насосларни ишлаш принципи, асосий қисмлари, юритмаси ва бошқариш тизими тўғрисида назарий ва амалий маълумотлар берилган. Насос куч жиҳозларини ишлаш шароити, ишга тушириш ва уларга хизмат кўрсатиш муаммолари ёритилган.

Ўқув қўлланмани тайёрлашда чет эл адабиётларидан фойдаланилган.

Ушбу ўқув қўлланмадан “Сув олиш кудуклари насослари” фанини ўзлаштиришда фойдаланса бўлади.

Ўқув қўлланма ҳақидаги фикр ва мулоҳазаларини билдирганларига ва уни тайёрлашда фаол иштирок этган Ш.М.Ражабовага муаллифлар ўз миннатдорчилигини изҳор қилдилар. Фикр ва мулоҳазаларни қуйидаги манзилга юборишингизни сўраймиз.

Тошкент – 700000, Қори Ниёзий кўчаси, 39-уй, Тошкент ирригация ва мелиорация институти (ТИМИ).

I БОБ. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ.

1.1. Сугориш, сув билан таъминлаш ва зах қочиришда қудуқли насос қурилмаларини ўрни, аҳамияти, вазифалари.

Ҳозирги кунда Республикамиз ва чет эл амалиётида қудуқли насос қурилмалари, сув чиқаришда асосий ва энг самарали жиҳоз ҳисобланади. Факатгина кишлоқ хўжалигида мустақил ҳамдўстлик давлатларида қудуқлар сони 300 мингга яқин.

Қудуқли насос қурилмалари мелиорацияда ер ости сувлар сув сатҳини пасайтиришда, қурилишда, тоғ ишлаб чиқаришида, сугоришда ва ичимлик суви таъминотида асосий ўрин тутлади.

Кўпгина ҳолларда улар сув узатишнинг ягона жиҳози ҳисобланади.

Қудуқли насосларни ишлаб чиқарувчи кўзга кўринган ушбу фирмалар мавжуд: “PLEUOER, QRUNDFORS, EMU, KSB” (Германия), “ANTURIA, SAVR, RIIS” (Италия), “CENTRLIPTNUNOERS” (Франция), “MIZUBISI DENKI” (Япония), “ALROM” (Туркия), “RUDZTDZ” (Польша), ИЧБ “Южгидромаш”, ИЧБ “Малдов гидромаш”, “Сувмаш” (Ўзбекистон).

Ўз вақтида МДХ да насос ишлаб чиқарувчи саноатда қудуқлар учун А, АН, АТН, ЦТВ ва ВП турдаги қудуқли трансмиссион валли артезан насослари ишлаб чиқарилар эди, аммо ишончлилиги ва ФИК камлиги учун улар кенг ишлатилмади. Шу сабабдан ҳозирда улар ўрнини ботирилган ЭЦВ турдаги электронасослар эгаллади.

Ҳозирда Ўзбекистонда 8 мингга яқин вертикал зовур ва сугориш қудуқли насос қурилмалари мавжуд.

1 - жадвал

Вертикал зовур ва сугориш қудуқлари ҳақида маълумот

№	Вилоятлар номи	Сони	
		вертикал зовур	сугориш
1	Андижон	452	69
2	Бухоро	567	265
3	Жиззах	62	32
4	Қашқадарё	306	1174
5	Навобий	126	297
6	Наманган	228	798
7	Самарканд	41	385
8	Сирдарё	382	142
9	Сўрхондарё	84	73
10	Тошкент	39	11
11	Фарғона	1161	923
	Жами	3448	4169

Кудукли насос қурилмалари, суғориш билан комплексда суғорилаётган худудни лойиҳавий мелиоратив режимини таъминлаши лозим. Шунинг учун кудукли насос қурилмалари ишончлилигини етарли кафолатлаш керак.

Ўзбекистон Республикасида ҳозирги кунда шўрланган ерлар суғориладиган ерларнинг деярли 53 % ни ташкил қилади. Шуни таъкидлаш керакки, шўрланган ерларга экилган экинлар ҳосилдорлиги 20-80% гача камайиши мумкин экан. Зах қочириш мелиорациясининг вазифаси тупроқнинг унумдорлигини ошириш мақсадида унда ўсимликлар учун қулай сув режимини ва у билан боғлиқ бўлган туз ҳамда озука режимларини вужудга келтиришдан иборат.

Тўғри танланган шароит учун ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилашнинг самарали усулларидан бири бўлиб, ботирилган насослар билан жиҳозланган ва ер ости сувларини юзага чиқариб ташлайдиган вертикал зовур ҳисобланади. Вертикал зовур биринчи марта, ерларнинг шўрланишига қарши АҚШ да 1918 йилдан буён ишлатила бошланди. 1950 йилга келиб эса уларни сони 130 мингга етди. Ҳозирги пайтда вертикал зовур нафақат АҚШ, балки Миср, Хиндистон, Жазоир ва бошқа мамлакатларда ҳам ишлатилади. Ўзбекистонда 1966 йилдан бошлаб Мирзачўл, Фарғона водийси, Бухоро вилояти ва кейинчалик эса Шеробод ва Қарш чўлларида ҳам ишлатила бошлади.

Умуман, Марказий Осиё республикаларида вертикал зовур 600 минг га ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш учун қурилган бўлиб, 6 мингдан кўпроқ кудукдан фойдаланилади. Сув билан таъминлаш билан бирга эса 18 минг донани ташкил қилади.

Бундан ташқари, ҳозирги кунда шаҳар ва қишлоқни ичимлик сув билан таъминлашда кудукли насос қурилмаларидан кенг қўлланилмоқда. Улар сув таъминоти тизимининг ажралмас бир қисми бўлиб қолмоқда.

1.2 Вертикал зовурлар

1.2.1 Ўзбекистон Республикаси зах қочириш мелиорациясининг муаммолари

Зах қочириш мелиорациясининг асосий муаммоси қурғокчил зонада шўрланган ва шўрланишига мойил бўлган суғориладиган ерларнинг ҳолатини яхшилаш саналади. Тупроқдаги ортикча намни қочириш фақат иссиқлик ва микробиологик режимларни яхшилаб қолмасдан балки захи қочирилаётган майдондаги ер усти ҳаво қатламининг намлик ва ҳарорат шароитларини ўзгартиради. [1]

Зах қочириш – ортикча намиққан ердаги сувни кетказиш орқали тупроқ таркибида ҳаво миқдорини оширади, бу эса унда органиқ моддаларнинг чириши ва тупроқ унумдорлигини оширишга имкон беради.

XX аср 30 йилларнинг иккинчи ярмида Ўзбекистонда, суғориладиган ерларнинг шўрланишига ва ботқоқлашишига қарши курашиш мақсадида бир қанча зовур ва коллекторлар қурилди. Мелиорация ишлари асосан 1947

йиларда бошланди. Энг кўп мелиоратив ишлар Фаргона водийсида, Мирзачўлда, Хоразм вилоятида бошланди.

Ўзбекистонда шўрланган ерлар микдори сугориладиган ерларнинг 45-55% ни ташкил қилади. Шўрланган ерлар микдоран ўзгариб туради.

Арид зонада зах кочириш мелиорацияси деганда, фақат зах ерлар захини кетказиш эмас, балки тупроқнинг актив қатламидаги тузларни зовурлар воситасида ювиш йўли билан бутунлай йўқотиш ва минераллашган сизот сув сатҳини критик чуқурликдан пастга тушириб юборишни ҳам тушуниш лозим. Мелиорация тадбирлари комплексини амалга ошириш йўли пахта ҳосилдорлигини 12-15 ц/га дан 30-35 ц/га етказишга имкон яратади.

Сугориладиган ерлардаги ортикча тузлар одатда, шўр ювиш ва коллектор зовур тармоқлар(КЗТ) куриш йўли билан даладан четлаштирилади. Масалан, Хоразм вилояти ерларининг шўрланишига кучли даражада мойил эканлигига қарамасдан, бу ерда мутассил равишда юқори ҳосил олинмоқда. Бунга КЗТлар салмоғининг катталиги туфайли эришилмоқда, зеро бу тармоқ сугориладиган ҳудуддан энг катта микдорда тузларни четлаштиришга имкон бермоқда. Энг катта сизот сув сатҳининг ўртача чуқурлиги 1,5 м бўлган тақдирда ҳам ювиш—сугориш режими ҳисобига тупроқда чучук қатлам ҳосил қилинади ва у мунтазам равишда ювиб турилади. Ғўзанинг илдиз тизими амалда чучук сизот сув билан таъминлаб турилади. Бу эса сув қуйиш сонини ва сугоришдан кейинги ишлов бериш сонини камайтириш имконини беради, натижада ҳосил бирлигининг таннархи камаяди.

Ер ости сувларининг манбалари жиҳатидан Ўзбекистон ҳудуди учта асосий табиий зонага бўлинади.

1. Тоғлар, текисликлар зонаси: Фаргона водийси, Мирзачўл, Зарафшан водийсининг юқори қисми.
2. Бир томони тоғларга туташган текисликлар зонаси: Бухоро вилояти, Қашқадарьё вилоятининг бир қисми.
3. Дарёлар ҳисобига ҳосил бўладиган сизот сувли текисликлар зонаси: Қизилқум, Қорақум.

Сизот сувлар доимо ўзгарувчан, яъни оқувчан бўлади. Улар сув омборлари, дарё, кўл, канал ва сугориш майдонлари орқали филтрланиш ҳисобига баландроқда жойлашган участкалардан оқиб келадиган сувлар ва ниҳоят тупроқда сув бугларининг конденсацияланиши ва ёғин сувларининг сизиб ўтиши ҳисобига тўхтовсиз тўлиб туради. Шундай қилиб, бўлар сизот сувларининг кириш қисми ҳисобланади.

Сугориладиган ерлардаги зовурларнинг таснифланиши.

Қишлоқ хўжалик ерларидаги зовурлар ишлаш хусусияти ва қурилишга қараб табиий ва сунъий турларга бўлинади. Табиий зовур деганда ер ости сувларининг горизонтал ва вертикал йўналишларда оқиб кетиши ҳамда бугланиши саналади. Тоғли ва тоғолди районлардаги дарёлар кўпинча табиий зовур хизматини ўтайди, чунки улар анча тикроқ нишабли, чуқур даралар орқали ўтади. Рельефнинг дарё томонга қараб пасайиб кетиши фақат

ер усти сувларинигина эмас балки сизот сувларнинг ҳам оқиб кетишига ёрдам беради.

Агар ер ҳудудлари катта ва сизот сувлар юза жойлашган бўлса, ер сатҳидан намнинг буглагиши сезиларли натижалар беради. Суғориладиган ерларда тупрок сатҳидан бугланиш ҳисобига сизот сувлар сатҳининг ростлаб турилиши, қурук зовур номини олган. Аммо шуни қайд қилиб ўтиш лозимки, сизот сувларнинг суғориладиган далалардан суғорилмайдиган далалар томонга қараб оқиши мазкур ерларнинг интенсив равишда шўрланишига олиб келади. Сизот сувларнинг ер остидан табиий равишда оқиб кетиши қулай мелиоратив шароитини вужудга келтиради ва агар бу оким сув балансининг кирим қисмидан катта бўлса, бундай территорияда сунъий зовур қилиш талаб этилмайди. Тупрок сатҳида борадиган бугланиш билан транспирация, гарчи сизот сувлар сатҳини пасайтирсада, лекин суғориладиган районларда одатда тупрокнинг актив қаватида туз тўпланишига ёрдам беради.

Сунъий зовур иккига бўлинади:

1. Биологик зовур.

2. Гидротехник зовур.

Биологик зовур – ўт ўсимликларни (беда) экиш ҳамда канал ва йўл ёқалари бўйлаб дарахт қаторлари барпо қилишдан иборат.

Гидротехник зовур, горизонтал ҳамда вертикал турларга бўлинади. Усти очик горизонтал зовур ўз навбатида доимий ва муваққат зовурларга бўлинади. Муваққат зовурлар, одатда, катта нормаларда шўр ювиш ўтказиладиган даврга мўлжаллаб қурилади. Сунъий гидротехника зовурини характери ва конструктив элементларга қўра қуйидаги турларга ажратиш мумкин.

1. Ушлаб қолувчи зовур.

2. Насосли зовур.

3. Кучайтирувчи зовур.

4. Вакуумли зовур.

5. Горизонтал (доимий) зовур. (юза 1,5 м гача ва чуқур 2,5-3,5 м бўлади).

Усти ёпик горизонтал зовур қандай материалдан қурилганлигига қараб бир неча хилга бўлинади:

1. Қувур зовур (материали сопол, бетон, ёғоч, цемент, пластмасса, гидрофоб шиша бўлиши мумкин)

2. Пояли, кашинали (шоҳ-шаббали) зовур.

Кўрсатиб ўтилган зовур турларининг қайси биридан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлиги табиий ва хўжалик шароитлари (тупрок, грунтлар, рельеф), қурилиш ишларини олиб бориш учун энергетика ресурслари ва машиналарининг мавжудлиги, сувда эрийдиган тузлар таркибига қараб аниқланади.

1.2.2 Вертикал зовур қудуги конструкцияси, кўрсаткичлари ва иш шароитларининг ўзига хослиги.

Суғориладиган шўр ерларда горизонтал зовурларни, одатда, 3 м чуқурликда, коллекторларни эса ундан ҳам чуқурроқ жойлаштиришга тўғри

келади, лекин окма грунтлар бунга имкон бермайди. Бундай ҳолларда насослардан фойдаланишга, яъни зовурларга оқиб келган сув, коллекторларга ёки коллектордаги сув қабул қилгичга насос ёрдамида ўтказиб юборилади. Муайян геологик ва гидрогеологик шароитларда вертикал зовур(кудук зовур)дан фойдаланиш яхши самара беради.

Вертикал зовурдан фойдаланилганда, сизот сувлар, албатта, насослар ёрдамида чиқариб юборилиши керак, шунинг учун бундай зовурдан фақат сув ўтказувчи горизонтни ташкил этувчи барча сув ўтказувчи қатламлар ўртасида гидравлик боғланиш мавжуд бўлган жойлардагина фойдаланиш мумкин. Вертикал зовурларни ишлатишнинг асосий шартлари қуйидагилардир:

1. Сув, насос орқали чиқарилганлиги сабабли, сув ўтказувчи горизонтни ҳосил қилувчи барча қатламлар орасида гидравлик боғлиқлик бўлиши керак.

2. Пастки қатлам қалин ва яхши сув ўтказадиган бўлиши керак.

$$T = \Sigma K_m \geq 100 \text{ м}^2 / \text{сут.} \quad (1)$$

Бу ерда: K – қатламлар ўртача фильтрация коэффициенти, м/сут;

m – қатлам қалинлиги, м.

Агар тупроқ қавати тагида ётувчи сув ўтказувчи қатлам анча қалин ва сув ўтказувчанлик хусусияти яхши бўлса, вертикал зовур яхши натижа беради.

Вертикал зовур суғориладиган ерларда ер ости сувлар сатҳини деярли ҳар қандай чуқурини яратиб бериши мумкин, бу эса энг қулай мелиоратив режимни ҳосил қилиши мумкин.

Вертикал зовур горизонтал дренажга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга.

1. Сизот сувлар сатҳини исталган чуқурликкача пасайтириш имконини беради.

2. Кудуклардан тортиб чиқариладиган ер ости сувларидан кишлоқ хўжалик экинларини суғориш ва аҳолини сув билан таъминлашнинг қўшимча манбаи сифатида фойдаланилади.

3. Ер қазиш ишлари ҳажми анча камаяди.

4. Сизот сувлар ҳар қандай чуқурликда бўлган жойларда ва йилнинг исталган фаслида бўларни қуриш мумкин бўлади.

Камчиликлари:

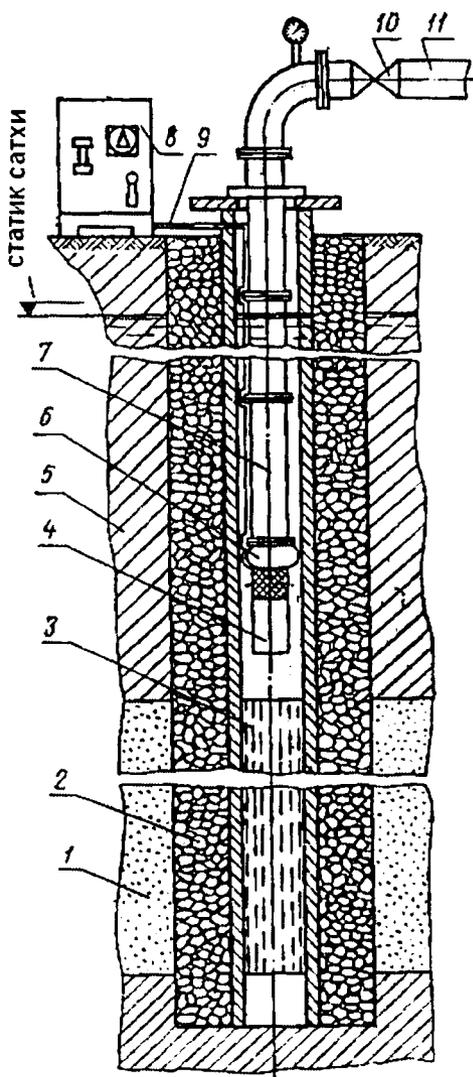
- майда заррали тупроқларда сув сатҳининг 1м пасайишига нисбатан кичик дебит бўлиши.

- эксплуатация харажатларининг катталиги.

- энергиясини кўп талаб қилиши.

- эксплуатация ва ремонт учун штат зарурлиги.

- вертикал зовурнинг вақти-вақти билан ишлаши ҳисобига насос агрегатининг тез-тез ишдан чиқиши.



1-расм. Вертикал зовур қурилмаси схемаси

1-сувли қатлам; 2-шагалли; 3-фильтр қисми; 4-ётиқ қисми; 5-устки қатлам; 6-қудуқли электронасос; 7-сув қўтариш устуни; 8-бошқариш станцияси; 9-ток келтирувчи кабель; 10-задвижка; 11-ер усти қувури.

Вертикал зовур конструкцияси.

Ҳозирги кудук казиш ускуналари диаметри 100 см ва чуқурлиги 20-150 м дан 300 м гача бўлган кудуклар қуришга имкон беради. Зовур кудугининг ўртача чуқурлиги 50-70 м. Бундай кудуклар ўрнатма металл қувурлар билан маҳкамлаб қўйилади. Зовур кудуклари ер бетидан 10-15 м чуқурликка тушириб қўйилган металл қувурдан иборат бўлади. Бундай кудуклардаги сув, чуқур туширма марказдан кочирма электр моторли насос ёрдамида тортиб чиқарилади. Бундай насосларнинг иш унуми 150-200 л/сек. Вертикал зовурнинг дебити грунтларнинг фильтрация коэффициентига, кудукдаги сув сатҳининг пасайиш чуқурлигига, фильтрнинг диаметри, ўлчамлари ва конструкциясига қараб 10-500 л/сек ни ташкил этади.

Вертикал зовур кудукларининг таъсир доираси (радиуси) қумок грунтларда 800-1000 м, жуда қаттиқ грунтларда 400-500 м, йирик заррали қум ва шағал ерларда 3000 м гача боради. Кудукдаги сизот сув статик сатҳининг белгиси билан ундан сув тортиб чиқарилаётган даврдаги сатҳи белгиси ўртасидаги тафовут пасайиш чуқурлиги ёки тортиб чиқариш чуқурлиги (S) деб аталади. Бунда насос ёрдамида тортиб чиқарилаётган сув сарфи кудукнинг дебити деб аталади.

Вертикал зовур қуйидаги қисмлардан иборат(1-расм)

1. Сув ўтказувчи қатлам бағрида жойлашган бургикудук. Агар кудук туби сув тўсар қатламгача етиб борса, у мукамал кудук деб, агар у мазкур қатламга етиб бормаса, номукамал кудук деб аталади;
2. Чуқурлик насоси;
3. Ўрнатма қувур (деворларини маҳкамлаш қувури);
4. Тешикли (галвирак) қувур;
5. Грунтнинг суффозияланишига йўл қўймайдиган фильтр;
6. Тиндиргич.

Республика объектларидан ўтказилган текширишлар шуни кўрсатадики, юқори дебит олиш учун вертикал зовур кудуги нормал ишлаганда, унинг конструкцияси тубандаги талабларга жавоб бериши керак:

- Фильтр қаркаси, диаметри динамик сув сатҳидан 3-4м чуқур жойлашган насос куч жиҳозларини автоматика ва телемеханика асбобларини бемалол монтаж ва демонтаж қилишини таъминлаши керак.
- Сув қабул қилиш қисми скважинада сув сатҳи минимал пасайганда, максимал сув олиши ёки фильтр зонасида минимал қаршиликка эга бўлиши керак.
- У сув ўтказиш қатламида тупроқни узок суффозиясини бартараф қилиши ва шу билан бирга мустаҳкам сақлаши насоснинг нормал ишлашига шароит яратиши ва кўп йиллик тўхтовсиз зовурни қафолатлаши керак.

Шу талабларга жавоб берувчи кудуклар эксплуатацион харажатларни минимал қийматга олиб келади. Техник иқтисодий ва хўжалик томондан скважина конструкциясини яхшилаб, солиштирма дебитни кўпайтириш қулай, бу эса скважиналар сонини камайтиради. Ҳар бир вертикал зовур кудугини [2] (1-расм) ,ўзи билан мураккаб гидротехник иншоотни кўрсатувчи гидромелиоратив системанинг керакли элементи деб қараш керак. У сув

кабўл қилиш ер ости қисми ва ер усти иншоотлар комплексидан ташқил топган бўлиб, ер ости сувни кабўл қилишни нормал эксплуатациясини ва вазифаси бўйича ер ости сувини узатишни таъминлайди.

Вертикал зовур тик қудукдан иборат бўлиб, унинг ўртача чуқурлиги 50...70 м бўлади. Қазиш УРБ-3 АМ ёки бошқа бургулаш машиналарида олиб борилиб, қазиш давомида қудук деворлари қувурлар билан маҳкамлаб кетилади. Лойихадаги чуқурликкача қазилгач, сув кўтариш қувури, насос, фильтр ва тиндиргич туширилади.

Қудукнинг юқори қисмига ер усти иншооти ўрнатилади. Унда кабелли ўтказгич ва ўлчаш асбоблари ўрнатилгандан сўнг компрессор ёрдамида намунавий синов ўтказилади. Чуқурлик насосларининг унумдорлиги 50...350 м³/соат бўлиб, қудук дебити, сув ўтказувчи қатлам Кф ва сувнинг пасайиш чуқурлигига, қудук диаметри ва унинг конструкциясига боғлиқ бўлади. Зовурнинг таъсир радиуси – R грунтнинг геологик тузилишига боғлиқ бўлиб, қумок соз тупроқларда 800-1000 м, каттик оғир тупроқларга эса 400-500м, қумлоқ тупроқда, агар қудук чуқур бўлса 3000 м гача бўлади.

Сизот сувларининг статик сатҳи билан, сув чиқарилгандан кейинги сатҳи фаркига, пасайиш чуқурлиги дейилади (S). Қудукдан чиқариладиган сув микдорига қудук дебити дейилади (Q).

Сув тўсар қатламнинг қудук тубига нисбатан жойлашишига қараб тугалланган ва тугалланмаган қудуклар бўлади.

Вертикал зовур асосида суғориш, ерларини мелиорациялаш, эксплуатациядаги қудуклар орқали амалга оширилади, улар серсувлиги бўйича қуйидагича бўлади.

1. Кам дебитли - $Q = 2-5$ л/сек ва кам ҳолларда 10-15 л/сек.

2. Ўрта дебитли - $Q = 15-30$ л/сек.

3. Юқори дебитли - $Q = 30-200$ л/сек ва юқори.

Ер ости сув олиш иншооти тубандаги конструктив элементлардан ташқил топган.

1. Сув олувчи сув кабўл қилгич. Сув кабўл қилгич сифатида шағал қоплама ишлатилади, у сув қатлами билан биргаликда ишлатилади.

2. Фильтр қарқасининг ўрнатма қувури орқали сув кабўл қилгичдан келувчи сувни ташийти.

Фильтр - грунт суффозиясини бартараф этиб, насосга бир текис сув келишини таъминлайди.

Турлари: тирқишли, тешикли, қарқас-стерженли, шағалли ва гравитацион фильтрлар.

Шағалли фильтр ишлатилганда эса унинг узунлиги билан аниқланади. Фильтр говаклиги билан сув ўтказувчи қатламнинг говаклиги бир хил бўлса, яхши натижа беради.

1.2.3 Вертикал зовур ҳисоби

Вертикал зовурни ҳисоблашнинг бир неча усуллари мавжуд. Қуйида вертикал зовурдаги мукамал қудукни самарали радиус асосида ҳисоблаш кўриб чиқилади.

Вертикал зовурни ҳисоблаш ва лойиҳалаш учун қуйидаги дастлабки маълумотлар талаб қилинади:

- зовур қудуғининг чуқурлиги;
- қудук жойлашган грунтларнинг ўртача филтрация коэффицентлари - K ;
- қудук диаметри - d ;
- сув тўсар қаватнинг чуқурлиги;
- сизот сувлар сатҳининг дастлабки чуқурлиги;
- вертикал зовурнинг таъсир зонасида суғориш ва ёғинлардан сизиблиб ўтадиган ўртача йиллик сув қатлами - P ;
- бир йил мобайнида сув чиқариб ташланадиган кунлар миқдори - T ;
- зах қочириш меъёри.

Қуйидагиларни аниқлаш талаб этилади:

- қудукдаги сизот сувлар сатҳи турлича пасайган пайтларда вертикал зовурнинг таъсир радиуси - R ;
- айти шу маълумотлар асосида қудук дебити ва зовур зовур оқими модули;
- самарали радиус R – қудук ўқидан бошлаб, то сизот сувлар чуқурлиги зах қочириш нормасига тенг бўлган нуктагача бўлган эгри депрессиянинг горизонтал проекцияси;
- зах қочириш майдони - га.

Фойдаланиладиган бурғиқудук чуқурлиги қуйидаги элементлардан ташкил топади:

$$H_k = h + S_x + a + b; \quad (2)$$

Бу ерда: h – сизот сув сатҳининг минимум давридаги баландлиги, фойдаланишга мўлжалланган сув ўтказувчи копланнинг жойлашиши чуқурлиги(м);

$$S_x = H - h_0$$

S_x – фойдаланиш даврида қудукдаги сув сатҳининг ҳисобий максимал пасайиши (группали тарзда сув олинадиган қудукларнинг ўзаро таъсири туфайли сув сатҳининг пасайиши ҳам ҳисобга олинган);

a – насосларнинг конструктив хусусиятлари билан белгиланадиган миқдор, $a = 5 \div 12$ м;

b – сув ўтказувчи жинснинг гранулометриқ таркибига боғлиқ бўлган тиндиргич миқдори (қоя жинсларда 2-3 м, шағалли жойларда 3-5 м, донадорлиги ўртача бўлган қумларда 5-10 м, майда заррали чангсимон қумларда – 15 м гача).

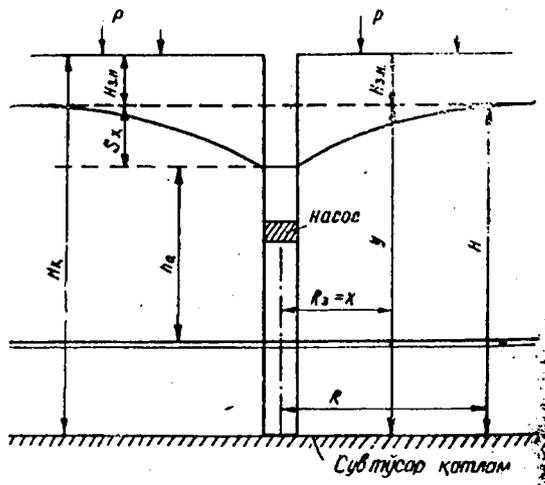
Қудукнинг таъсир радиуси - R иккита маълум тенгламани таққослаб кўриш йўли билан аниқланади:

- қудук ишлайдиган зонадаги сизот сувларга келиб қўшиладиган сувнинг

миқдори:
$$Q = \frac{pR^2 P}{T} \quad (3)$$

- сув олишдаги қудук дебити:
$$Q = \frac{\rho K (H^2 - h_0^2)}{\ln \frac{R}{r} - 0,5} = \frac{\rho k (2H - S) S}{\ln \frac{R}{r} - 0,5} \dots (4)$$

(3) ва (4) тенгламаларни барқарор ҳаракат шартларига мувофиқ тенглаштириб чиқсак,



2-расм. Қудук-зовурни ҳисоблаш схемаси

$$\frac{\pi R^2 P}{T} = \frac{\pi k (2H - S) S}{\ln \frac{R}{r} - 0,5} \quad (5)$$

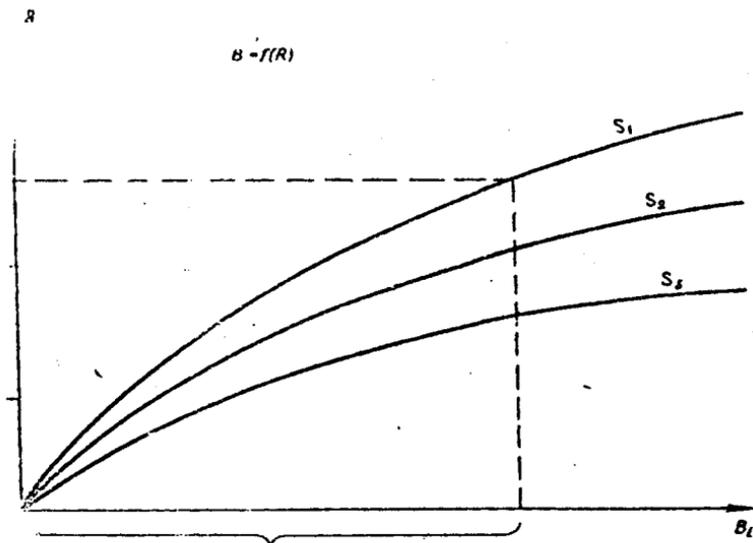
S нинг қийматлари турлича бўлган қудукнинг таъсир радиуси R ни аниқлаш тенгласини ҳосил қиламиз:

$$R^2 \left(\ln \frac{R}{r} - 0,5 \right) = \frac{k (2H - S) S \cdot T}{P} \quad (6)$$

(4) тенгламанинг ўнг қисмини V_0 билан белгилаб, бу катталиқнинг турлича пасайишлардаги қиймати топилади.

(4) тенгламанинг чап қисмини V_1 билан белгилаб, тахминий равишда берилган бир неча таъсир радиусларига тўғри келадиган қиймат R_1 топилади:

V_1 билан R_1 нинг хосил қилинган қийматларига кўра $V_1=f(R_1)$ нинг боғлиқлик графиги тузиб чиқилади ва V_{01} нинг қийматига кўра сизот сувларининг қабул қилинган даражагача пасайишларига мувофиқ келадиган таъсир радиуслари аниқланади.



3-расм. $V=f(R)$ нинг графиги

R нинг топилган қийматларига мувофиқ исталган бир формула (4 ёки 5) билан қудукнинг дебити аниқланади ва у қуйидаги формула билан топилади:

$$q = \frac{Q}{86,4} \text{ л/сек} \quad (7)$$

Зовур модули эса қуйидаги формула асосида ҳисоблаб чиқарилади:

$$q_3 = \frac{Q \cdot 10^4 \cdot 1000}{\pi \cdot R^2 \cdot 86400} = 115,7 \frac{Q}{\pi R^2} \text{ л/сек} \cdot 1 \text{ га} \text{ дан} \quad (8)$$

Қудук ўқидан то депрессия эгри чизигидаги сизот сув сатҳининг жойлашиш чуқурлиги зах қочириш нормасига тўғри келадиган нуқтагача бўлган горизонтал масофа, эффектив (самарали) радиус деб аталади.

Эффектив радиуснинг ана шу таърифига асосланадиган бўлсак, унинг қиймати депрессия эгрилиги тенгламасидан очик кўриниб турибди, бу тенгламани мана бундай ёзиш мумкин:

$$y^2 = h_0^2 + \frac{Q}{\pi k} \left(\ln \frac{R_2}{r} - \frac{R_2^2}{2R^2} \right) \quad (9)$$

бу ерда: $y = H + k_{cc} - H_{3,н}$.

$$(9) \text{ тенглама куйидагича ёзилади: } \left(\ln \frac{R_3}{r} - \frac{R_3^2}{2R^2} \right) = \frac{(y^2 - h_0^2)\pi K}{Q} \quad (10)$$

Бу тенгламанинг ўнг қисми C_0 билан, чап қисми эса C билан белгиланади:

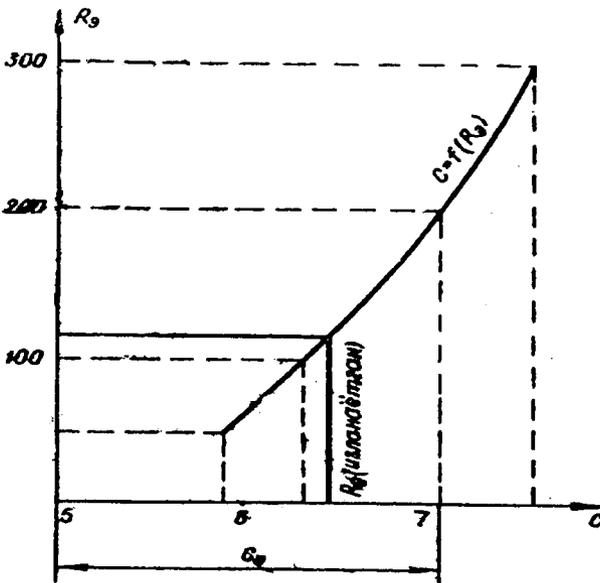
$$\ln \frac{R_3}{r} - \frac{R_3^2}{2R^2} = C; \quad \frac{(y^2 - h_0^2)\pi K}{Q} = C_0 \quad (11)$$

R_3 нинг ҳосила қийматларининг кўзда тутиб, $C_1; C_2; C_3$ аниқланади ва олинган қийматларга кўра $C=f(R_3)$ нинг графиги тузилади, бу графикда C_0 нинг қийматини ҳисоблай туриб, R_3 нинг сизот сувлар сатҳининг берилган даражада пасайгандаги қиймати аниқланади.

Битта вертикал зовур ёрдамда захи кочириладиган майдон қуйидаги формула асосида аниқланади: $\Omega_{\text{зах коч}} = \frac{\pi R_3^2}{10^4}$ (12)

Умумий массив майдонини (11) формула билан топилган майдонга бўлиш йўли билан айна массивдаги вертикал қудуқлар сони N аниқланади:

$$N = \frac{\Omega_{\text{масс}}}{\Omega_{\text{зах коч}}} \quad (13)$$



4-расм. $C=f(R_3)$ нинг графиги.

1.2.4 Вертикал зовурнинг режада жойлашиши

Вертикал зовурни режада жойлаштиришнинг 3 хил схемаси мавжуд бўлиб, улар ихтиёрий, чизикли, бир текис жойлашиши мумкин.

I – вариант. Қачонки сувли қатламнинг турлича тўйинишига мос равишда Q, S ва R хар хил бўлган ҳолда.

II – вариант. Бунда қудуқлар I ёки 2 қатор қилиб массив атрофида жойлаштириб чиқилади. Бу вариант худудларни четдан оқиб келувчи сизот сувлари келишидан ҳимоя воситасида ишлатилади.

III – вариант. Маълум майдондаги сизот сувлар сатҳини бир текисда пасайтириш учун ишлатилади.

У ёки бу вариантни танлаш қуйидаги факторларга боғлиқ.

1. Қудуқнинг вазифасига.
2. Гидрогеологик ва мелиоратив шароитларга.
3. Иктисодий шароитларга.
4. Қудуқ конструкциясига.
5. Керакли сўриб чиқариш режимига.
6. Ростловчи сизимнинг бор ёки йўқлигига.

Вертикал зовур ишлатилганда, уни бошқаришни автоматлаштириш ва диспетчерлик хизматини қўллаш имконияти пайдо бўлади.

1.3 Сув таъминотида ер ости сув манбасидан фойдаланиш

1.3.1 Сув таъминотининг вазифалари, шакли ва тизими

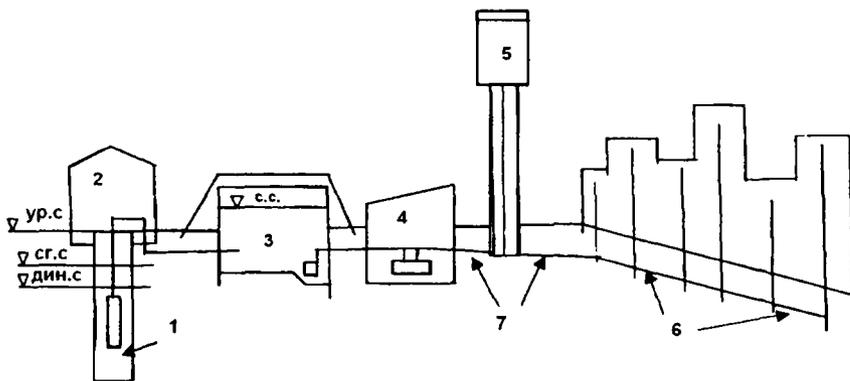
Аҳолини ва ишлаб чиқариш объектларини сув билан таъминлаш ҳамда ифлос сувларни ўз вақтида жойида йиғиб олиш ва тозалаш – халқ хўжалигининг асосий вазифаларидан биридир.

Сув таъминоти – турли хилдаги истеъмолчиларни сув билан таъминлашга қаратилган тадбирлар комплексидир. Биринчи даражада ва навбатда сифатли сув билан керакли миқдорда таъминланиши шарт бўлган истеъмолчи – аҳоли хисобланади.

Ер шарида мавжуд бўлган сувларнинг атиги 230 миллион км³ гина дарё ва чучук қўлларга тегишлидир.

Ер сатҳидан 5 км чуқурликкача бўлган қатламлардаги ер ости сувларининг умумий миқдори 60 миллион км³ ни ташкил этиб, уларнинг ўртача шўрлиги 0-250 г/л ни ташкил этади.

Ер шароитда мавжуд бўлган сувлардан фақат 0,3-0,4 фоизигина табиий, сифати бўйича ичимлик мақсадлари учун яроқли бўлиб, бу миқдор салкам I дақиқагана етарли бўларди. Кўришиб турибдики, сутка давомида сув маҳсус тайёрланган ҳолда истеъмол қилинади ва сув таъминотининг ҳаётдаги ўрни бекиёсдир.



5-расм. Ер ости сувлари ҳисобига сув билан таъминлаш шакли:

1 – бургу кудуги; 2 – кўтариш насос станцияси; 3 – тоза сув резервуари; 4 – бактерицид қурилмаси билан жиҳозланган 2 кўтариш насос станцияси; 5 – босимли сув минораси; 6- водопровод тармоги; 7- сув ташиш қувурлари

Сув таъминоти вазифаларига сув манбаини топишдан, то уни талаб даражасидаги сифат ва тартибда истеъмолчиларга етказиб беришгача бўлган барча вазифалар қиради.

Қишлоқ хўжалиги сув таъминоти вазифаларини амалга ошириш учун сув таъминоти тизимлари хизмат қилади. Қишлоқ хўжалиги сув таъминоти тизими деб, унинг вазифаларини бажаришга хизмат қилувчи ва иш жараёнида ўзаро боғлиқ бўлган иншоотлар комплексига айтилади.

1.3.2 Сув таъминоти манбалари. Ер ости сувлари тавсифномаси

Сув таъминоти мақсадида ишлатиладиган асосий сув манбалари таркибига:

а) ер ости манбалари – ер ости сув окимлари, ер ости сув хавзалари, бўлоқлар қиради.

б) ер усти сув манбалари – дарёлар, кўллар, каналлар ва сув омборлари қиради.

Ичимлик сув манбалари техник-иктисодий ҳисоблар асосида ГОСТ 17.1.3-03-77 га мувофиқ ҳолда танланади. Шу билан бирга сув ресурсларидан фойдаланиш “Сув ва сувдан фойдаланиш ҳақидаги қонун” асосида бошқарилади. Сифатли ер ости сувларини биринчи навбатда ичимлик-хўжалик мақсадларида ишлатиш кўзда тутилади ва уларни бошқа мақсадда фойдаланиш чегаралаб қўйилади. Ер усти сувлари бўлмаганда, аммо ер ости сувлари етарли даражада бўлган ҳолларда уларни ишлаб чиқариш ва сўғориш мақсадларида махсус ташкилотлар руҳсати билангина фойдаланиш мумкин бўлади.

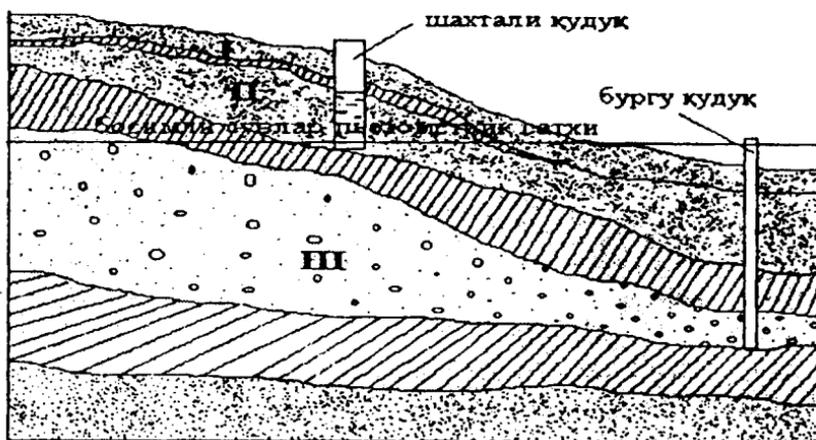
Ишлаб чиқариш мақсадларида кўпроқ ер усти сувларидан фойдаланилади, чунки бу сувлар миқдори нисбатан кўпдир. Ер ости сувлари бўлмагандагина, ер усти сувларидан ичимлик мақсадида фойдаланиш мумкин, аммо бунда сув тозалаш ва зарарсизлантириш кўзда тутилиши зарур.

Мавжуд ер ости сувлари сув таъминотида ишлатилиши мумкинлиги жиҳатдан қуйидаги турларга бўлинади:

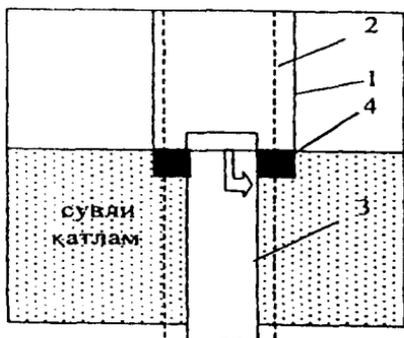
- тупроқ қатлами сувлари – дастлабки сув ўтказмайдиган ёки сувни қийин ўтказувчи қатламларда тутиб қолинади (масалан, лой, қалин соз тупроқ ва ҳоказо),бу сувлар ёгингарчилик ва ер усти сувларининг сизиб кириши ҳисобига пайдо бўлиб, ичимлик мақсадида фойдаланишга ярамайди,таркибида кўп миқдорда органик ифлословчи моддалар бўлиб, санитар жиҳатдан талабга жавоб бермайди;

- грунт сувлари – тупроқ ости сувлари,тупроқ қатлами сувларига нисбатан чуқурроқ жойлашади ва сув ўтказмайдиган қатлам устида оқим ҳавза ҳосил қилиши мумкин,сифати бўйича айрим ҳолларда ичимлик мақсадлари учун ҳам яроқли бўлади;

- қатламлараро сувлар (артезиан) – юқоридаги сувлардан фарқланиб, икки сув ўтказмайдиган қатлам орасида жойлашади ва бу қатламни тўла эгаллаб, кўпинча босимга ҳам эга бўлади,бу сувларнинг ҳаракати туташ идишлар қонунига бўйсуннади,агар улар шўр бўлмаса, сифати бўйича сув таъминотининг энг ишончли манбаси ҳисобланади.



6-расм. Ер ости сувларининг ҳаракати шакли.



8-расм. Бургули қудуқнинг тузилиши

Қудуқнинг деворлари бургулангандан сўнг қувурлар билан маҳкамланади. Геологик ва гидрогеологик шароитларига қараб бургули қудуқларнинг деворларини мустаҳкамлаш учун қудуқнинг ичига қувурлар туширилади.

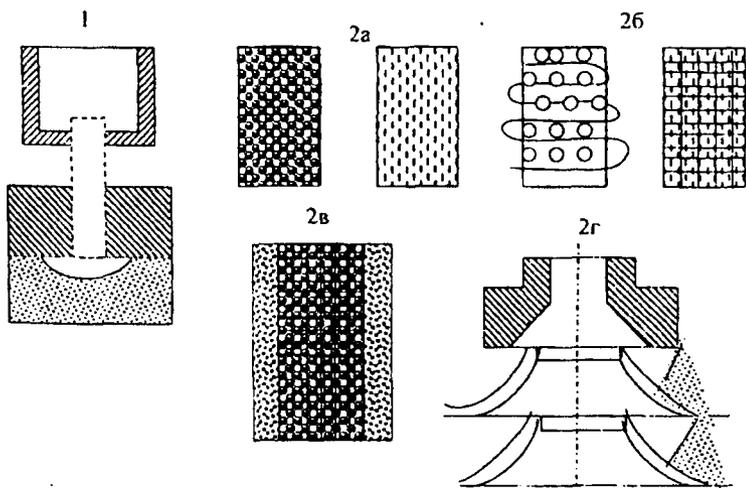
Биринчи қувур сувли қатламгача, бўлган қисмга ўрнатилади (эксплуатацион колонна). Иккинчи қувур эса сувли қатламининг сатҳигача, бир учи сувли қатламга кириб турган ҳолда маҳкамланади. Бу қувур ёрдамчи қувур бўлиб, фильтр ўрнатилгандан сўнг қайта кўтариб олинади. Учинчи қувур бургули қудуқининг фильтри ҳисобланади. Фильтр қудуққа тиргак ва илгак ёрдамида туширилади. Маҳкамловчи қувур ва фильтр ораси маҳсус тикин билан зичланади.

Бургули қудуқ чуқур бўлган ҳолларда, битта қувур билан сувли қатламгача бўлган ораликни тўла маҳкамлаш қийин, шунинг учун секин-аста диаметрлари кичрайдиган боровчи бир неча қувурлардан фойдаланилади. Роторли бурғилаш усулида қувурларнинг диаметри ҳар 400-500 м да ўзгаради.

Энг юқоридаги қувур – йўналтирувчи қувур дейилади ва унинг узунлиги нисбатан кичик бўлади (7-12 м). Икки қувурнинг уланган учлари ораси цементли қоришма билан тўлдирилади. Фильтрнинг тури сувли қатламдаги тоғ жинслари турига қараб танланади.

Фильтрларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- максимал сув олиш ва қудуқларга тоғ жинси заррачаларини ўтказмаслик;
- фильтр тешикларининг беркилиб қолиши эҳтимолининг минимал бўлишини таъминлаш;
- фильтр мустаҳкам ва коррозияга чидамли материалдан тайёрланган бўлиши керак;
- бургули қудуқ фильтрнинг диаметри 150 мм дан кам бўлмагани ҳолда, ўлчамлари минимал бўлиши мақсадга мувофиқдир. Чунки фильтрнинг ўлчамига қараб қудуқнинг диаметри ва нархи белгиланади.



9-расм. Бургули қудук филтрлари тури:

1 – филтрсиз қудук; 2а – тешикчали филтр; 2б – турли филтр; 2в – шағалли филтр; 2г- гравитацион филтр

Филтр тури сувли қатламнинг тоғ жинсига қараб танланади.

1. Филтрсиз қудуклар;

2. Филтрли қудуклар. Улар қуйидаги филтрлар билан жиҳозланади:

- қувурли филтр – асоси махсус тешиклар билан жиҳозланган қувурдан тайёрланган филтр (тешикчали филтрлар) – тошлоқ, яримтошлоқ, қоятош ва яримқоятош, ёриқли шағал жинсларда қўлланилади;

- тоғ жинслари майда шағалдан иборат бўлса, қувурли филтр қўшимча симлар ва тўрлар билан жиҳозланади;

- тоғ жинслари йирик ва ўрта заррали қум бўлганда, шағалли филтр қўлланилади;

- тоғ жинслари майин заррали қум бўлса, гравитацион филтр қўлланилади.

1.3.4 Шахтали қудуклар

Шахтали қудуклар унча чуқур бўлмаган (20-30 м гача) сувларни олиш учун ишлатилади. Улар, асосан, босимсиз, сув бериш махсулдорлиги кам бўлган қатламларда қурилади. Сув қудукнинг туби ва қисман унинг деворлари орқали қабул қилинади. Шахтали қудуклар қисқа муддатли сув олиш тартибида ишлайди. Шахтали қудукларни, айниқса, яйлов чорвачилиги ҳудудларида қуриш самаралидир. Қудук деворлари ёғоч, гишт, темир-бетон ва йиғма темир-бетон халқалари (қудук диаметри кичик бўлганда) ёрдамида мустаҳкамланиши мумкин.

Шахтали қудукнинг диаметри одатда 1 м дан кам бўлмайди. Шахтали қудукнинг диаметри, сони, сув сарфи ва сув сатхининг эҳтимолий пасайиши ишлаб чиқариш шароитига кўра олдиндан ҳисоблаб топилади.

Сув ўтказмайдиған қатлам қатта чуқурликда ётган ва сувли қатламнинг қалинлиги қатта бўлганида, шахтали қудукнинг дебити (сув сарфи) қуйидаги формула ёрдамида топилади:

$$Q = 4K \cdot r \cdot S \quad (14)$$

Бу ерда:

K – сувли қатламнинг фильтрация коэффициентини;

r – қудук радиуси;

S – сув сатхининг пасайиши.

Эксплуатацион дебит – бир иш циклидаги ўртача дебит -

$$q_{\text{ср}} = \frac{q_n \cdot t_n}{t_n + t_a} \quad (15)$$

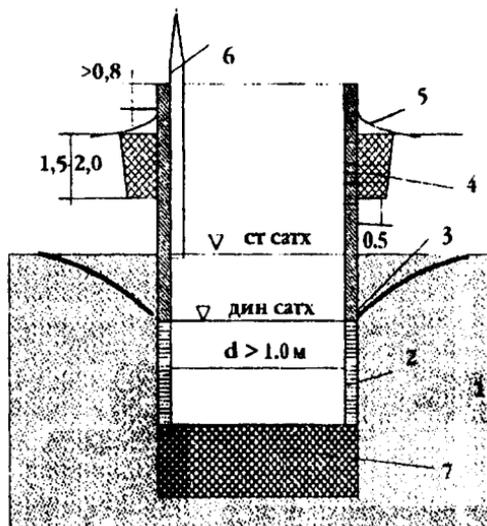
Бу ерда:

q_n – насос станциясининг сув сарфи;

t_n – насос станциясининг ишлаш вақти;

t_a – сув сарфининг қайта тикланиш вақти.

Шахтали қудуқлар Ўзбекистонда, асосан, чорва яйловларида (агар гидрогеологик шароит тақозо этса) қўлланилади.



10-расм. Шахтали қудук:

1- сувли қатлам; 2 – сув олиш қисми; 3 – ствол; 4 – лой қулф; 5 – отмостка; 6 – вентилизация; 7 – тесқари филътр.

1.4 Назорат саволлари

1. Кудуқли насос қурулмалари кишлоқ хўжалигида қандай максадларда ишлатилади?
2. Зах қочириш мелиорациясининг қандай муаммолари бор?
3. Сугориладиган ерлардаги зовурларнинг турларини айтиб беринг.
4. Вертикал зовурни қўлланилишининг асосий шартларини тушунтириб беринг.
5. Вертикал зовурни афзалликларини ва камчиликларини айтиб беринг.
6. Кудуқларнинг таъсир радиуси қанча бўлиши мумкин?
7. Вертикал зовур серсувлиги бўйича нечта гуруҳга бўлинади?
8. Ер ости сув олиш иншооти қандай элементлардан ташқил топган?
9. Сув таъминоти вазифаларини тушунтириб беринг?
10. Сув таъминотида ер ости сувларини ишлатишлиши мумкинлиги жихатидан турларини айтиб беринг?
11. Бургули кудуқ деб нимага айтилади?
12. Ер ости сувлари қандай иншоотлар ёрдамида олиниши мумкин?

II – БОБ. ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ

2.1. Трансмиcсион валли насос қурилмалари

Суюкликни узатиш принципи бўйича кудуқли насослар кўп поғонали вертикал насослар гуруҳига киради.

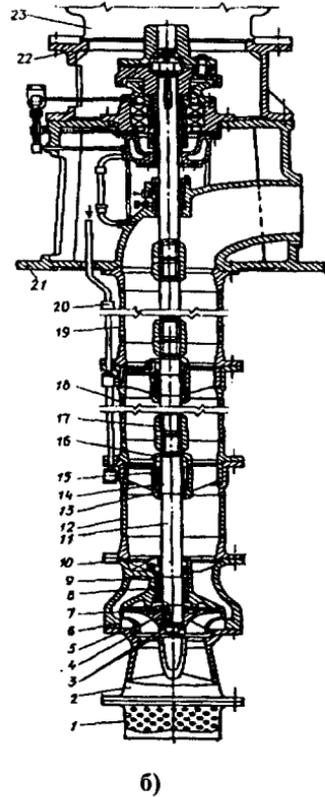
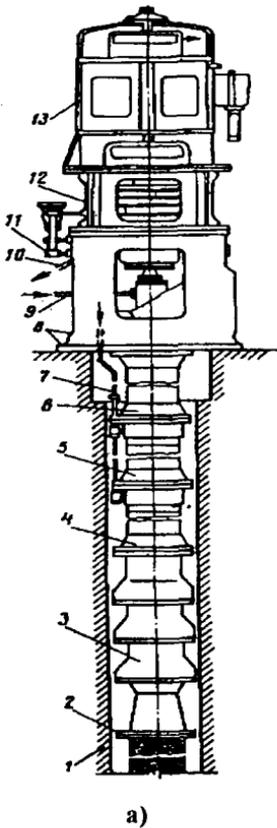
Кудуқли насосларни қувурли кудуқларга ўрнатилиши, уларнинг конструкциясини ўзига хослигини белгилайди. Бу насослар минимал қўндаланг ўлчамга эга бўлиши, унинг ташки шакли, ичига ўрнатиладиган ўрнатма устун думалоқ шаклига мос тушиши зарур.

Кудуқли насослар икки турда ишлаб чиқарилади: трансмиcсион валли насослар ва ботирилган насослар.

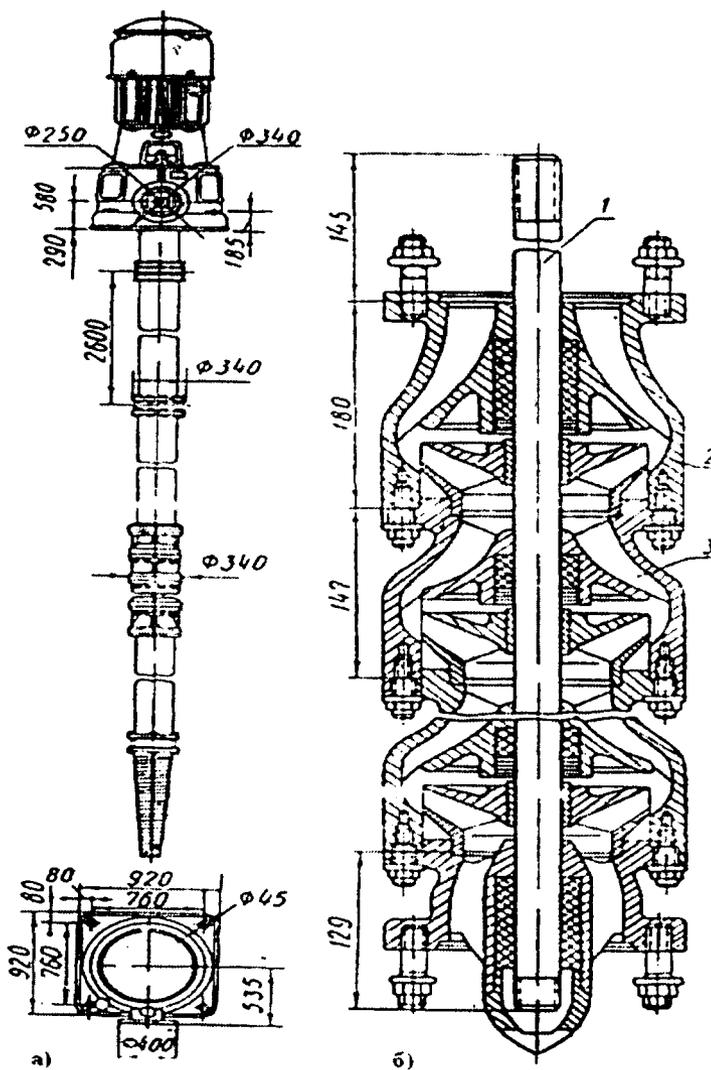
Трансмиcсион валли насосларда электродвигатель кудуқнинг устки қисмида ўрнатилади ва насос билан оралиқ трансмиcсион вали билан туташтирилади. Дунёда энг биринчи бўлиб трансмиcсион валли насос 1899 йилда рус инженери В.А.Пушечников раҳбарлигида ихтиро қилинган ва ишлаб чиқарилиб, Митище шаҳри водопровод тизимига ўрнатилган.

Ҳозирги кунгача насос ишлаб чиқарувчи заводлар трансмиcсион валли НА, А, АТН, ВП ва ЦТВ турдаги насосларни ишлаб чиқариб келган. Ушбу насослар 125 м дан чуқур бўлмаган қувурли кудуқлардан $Q = 30-1200 \text{ м}^3/\text{соат}$ сув сарфини $H = 30-125 \text{ м}$ босим билан ҳайдашга мўлжалланган. Трансмиcсион валли кудуқли насос қурилмалари учта асосий қисмдан: трансмиcсион валли насос; босимли қувур ва юритмадан иборат.

АТН маркали артезиан насослари бу, трансмиcсион валли ва уч ўлчамли 8,10 ва 14 (кудуқнинг шартли ички диаметри) кудуқ агрегатларидир.



- 11-расм. А турдаги трансмиссияли насос қурилмалари конструкцияси:**
- а** – 20 А -18×3 насосининг ўрнатиш схемаси: 1-қудуққа кийдирилган қувур; 2-тур сетка; 3-насос(уч секцияли); 4, 5, 6-сув кўтариш қувури секциялари, мос ҳолда, ўтувчи; 7 - подшипникларга тоза сув олиб келувчи қувурча; 8-таянч корпуси; 9-сальникка тоза сув олиб келувчи; 10 - товон-подшипник ёғлаш ваннасидан совитувчи сувни тўкиш; 11 - ёғ кўрсаткич; 12-мотор остидаги ёритгич; 13-электродвигатель.
- б** - бир гилдиракли 24А-18×1 насосининг конструкцияси: 1-сув қабул қилиш тури; 2-сўриш патрубкиси; 3-гайка ва контур гайка; 4 - ҳимоя –зичловчи ҳалқа; 5-иш гидраги; 6, 21-паракини йўналтирувчи аппаратнинг ва таянч корпуслари; 7-шпонка; 8, 14-штулкалар; 9, 15-кладиллар; 10, 16-сув қаршиликсиз айланиб ўтувчи қисмлар; 11-вал, 12, 18, 19- сув кўтариш қувури секциялари, мос ҳолда, ўтувчи, нормал, утувчи; 13-креставина; 17-валнинг муфтаси; 20-подшипникларни ҳўллаб туриши учун тоза сув олиб келиш қувурчаси; 22- мотор остидаги ёритгич; 23-электродвигатель.



12-расм. ЦТВ (АТН) маркали марказдан қочма артезиан насоси:
 а – умумий кўриниши; б – ишчи гилдираклари берк бўлган насоснинг иш бўғини;
 1 – вал; 2 – ишчи гилдирак; 3 – йўллантирувчи аппарат.

Масалан, АТН-14-1-6 насоси қуйидагича тавсифланади: АТН-трансмиссион валли артезиан насоси, 14-қудукнинг минимал шартли диаметри (ичига агрегат жойлаштиришга рухсат этиладиган, қудукқа тушириладиган қувурнинг 25 марта қисқартирилган ички диаметри, мм); 1-насос моделининг тартиб номери; 6-иш гилдираклари (секциялар) сони.

АТН-8-1-22 маркали трансмиссион валли қудук насос агрегати иш бўғини – шахсий насоси, ичига трансмиссион вал жойлаштрилган босим қузури ҳамда станина ва электр двигателдан иборат юритиш бўғинидан (12-расм) тузилган.

Иш бўғини ёки насос конструкцияси бўйича марказдан қочма қўп гилдиракли қудук ичига тушириладиган секцияли насослар гуруҳига таълуқли. Унинг корпуси шпилькалар билан бириктирилган алоҳида чўян секциялардан йиғилган бўлиб, ичига иш гилдираклари ўтказилган вал жойлаштирилган.

Ҳар бир секция, насос аппаратининг йўналтирувчи паррақлари билан бирга қўйиб ишланган паррақли ярим ўқли тармоқдир. Секцияли конструкция насосдаги босқичлар сонини, бинобарин, унинг босимини осонгина ўзгартиришга имкон беради.

Иш гилдираклари, одатда, берк ва диагонал бўйича жойлашган. Диагонал жойлашган иш гилдиракларида сув ўққа нисбатан 45° бурчак остида ҳаракатланади, бу эса кичик диаметрли қудукларда фойдаланишда насоснинг ташқи диаметрини кичрайтириш имконини беради.

Резина втулкалари йўналтирувчи аппарат уяларига маҳкамланган подшипниклар, вал таянчлари бўлади. Втулкалар ичида ишқаланувчи сиртлар ва валларни мойлаш ҳамда совутиш учун қисмларга ажратилган арикчалар бор. Шу арикчалардан подшипникларга кириб қолган қум зарралари сув билан ювиб чиқарилади. Валнинг резина втулкалар билан туташган жойлари хромланади.

Босим қузури фланецлар билан бириктириладиган алоҳида секциялардан йиғилади. Қувурлар ичидан, электр двигателдан насосга ҳаракат узатадиган трансмиссион вал ўтади. Босим қузури секцияларининг учма-уч бириккан жойларида юритиш валининг резинали йўналтирувчи подшипниклари билан чўян кронштейнлар жойлашади. Вкладишнинг ички сиртидаги ўқ арикчалардан, сув ва вал бўйинини мойлайдиган мой ўтади.

Юритиш вали ҳам чап резьбали муфтлар билан бириктириладиган алоҳида секциялардан монтаж қилинади, шу сабабдан насос ўнгга айланади. Ейилиш ва коррозиядан сақлаш мақсадида валларнинг бўйини хромланади.

Таянч станина электр двигатель ва бутун насос қурилмаси учун таянч вазиқасини бажаради. Станина квадрат асосли ва тирсаги бўлган кесик конус шаклидаги чўян қуймадан иборат, унинг тирсагига қудукдан чиқадиган ва сувни истеъмолчига етказиб берадиган босим қувурлари маҳкамланади. Станинага ўқий зўриқишларни қабул қиладиган подшипниклар ҳам жойлаштирилади. Тирсақнинг юқори қисмида, юритиш валининг чиқишини зичлаш учун сальник ва насосни ишга тушириш олдидан резина подшипникларни хўллайдиган сув келтириш учун қувур бор.

Иш жараёнида подшипниклар ҳайдаладиган суюклик билан ҳўлланади.

ЦТВ типидаги кудук насос агрегатлари АТН агрегатларидан анча фарк қилади (12-расм) . Агрегатларнинг иш ғилдираклари сувни радиал ва диагонал йўналишда харакатлангирадиган қилиб тайёрланган. Парраклари пўлатдан ясалган. Насосдаги ўқий зўриқишлар (ротор, вал, иш ғилдираги огирлиги ҳамда сув босими) двигатель остидаги таянч станинага жойлашган шарсимон тоvonларга тушади.

ЦТВ 10 ва ЦТВ 12 кудук агрегатларини таянч станина устидаги горизонтал валли ва карданли узатмали дизелдан ишлатиш мумкин.

Республикамизда кудукли насос қурилмаларини биринчи ўзлаштириш йилларида кудукли насос қурилмаларида трансмиссион валли артезиан ЦТВ, АТН, А насослар ишлатилди.

ЦТВ насослари агрессив бўлмаган, қаттик механик заррачалар 0,1 % гача, харорати 35°дан ошмаган суюкликларни узатишда ишлатилади.

Насослар ўрнатма қувур диаметри 6,8,10,12,14,16 дюймли кудукларда ишлатиш учун ишлаб чиқарилади.

Насосда суюклик тўр орқали ишчи ғилдирак ўқ бўйича кириб радиал чиқади. Суюклик ишчи ғилдиракнинг кейинги погонасига йўлантирувчи аппаратдан кейин тушади.

Республикамизда бу турдаги насослар жуда оз ишлатилди, чунки бу насослар ўртача ишлаш вақти 2500-3000 соатни ташкил қилади, бундан ташқари, бу насосларни ишлатиш қийин, таъмирлаш кўп меҳнат талаб қилади, сув узатиш қувуридаги гидравлик йўқотишларни кўплиги учун, фойдали иш коэффициенти кичик.

Насос турига оид белгилари қуйидагича: ЦТВ 8-40-65А

8-кудук ўрнатма колоннаси ички диаметрининг миллиметрларда минимал йўл қўйилган ўлчамми, 25 марта кичрайтирилган ва яхлитланган;

40-номинал сув хайдаши м³/соат;

65-сув хайдаш баланглиги, номинал сув хайдашга мос келади;

А-агрессив сувда ишлайди.

АТН ва А турдаги насослар температураси 30° гача ва таркибида механик заррачалар массаси 0,5% гача бўлган суюкликни узатишга мўлжалланган. Бу насослар кўп ғилдиракли секциялидир.

Сув, химоя тўри ва сўриш қувури орқали насоснинг пастки йўлантирувчи корпусига келади. Химоя тўридаги йўқотиш истеъмол қувватининг 0,25-0,5% дан ошмайди. Йўқотишни камайитириш химоя тўрининг конструкцияси ва ўлчамини тўғри танлашга боғлиқ.

Кўп йиллик кудукли трансмиссион насослар эксплуатацияси уларнинг пухталигини кўрсатди, лекин шу билан бирга, уларни камчилигини кўрсатиб беради. Насос қисми юқори $\eta=80\%$ фойдали иш коэффициентига эга, аммо узун трансмиссион узатиш, валлни марказлаштиришдан чекинш ва бошқа камчиликлар насос агрегатини ФИКнинг 20-25% га камайишига олиб келади. Трансмиссион вал монтажи ва оралик таянч подшипникларини ўрнатиш насос агрегати монтажини анчагина қийинлаштиради. Насос қисмининг кудукда жойлашиши ишчи ғилдирак ва йўлантирувчи аппарат

орасидаги ораликни ростлашга йўл қўймайди, бу эса катта ҳажмий йўқотишларга, сув сарфи, босим ва ФИК камайишига олиб келади.

Кўрсатилган бу камчиликлар ботирилган насосларнинг иккинчи гуруҳини яратишга сабаб бўлади. Бу турдаги электронасосларда ботирилган электродвигателга энергия, юкоридан махсус кабел орқали келтирилади. Бу насослар ЭЦВ деб белгиланувчи бир серияга бириктирилган.

Ботирилган насос, валлари маҳкам бириктирилган кўп поғонали марказдан қочма насос ва ботирилган электродвигателдан иборат. Яъни узун трансмиссион вал эҳтиёжи йўқолади.

2.2. Ботирма электродвигателли насос қурилмалари

Ботирма электродвигателли қудукли насос қурилмаларининг вазифаси бурғули нефт қудукларидан, қувурли қудуклардан, хандаклардан турли мақсадларда сув узатишда хизмат қилиш. Масалан, қудукли насос қурилмалари ер ости сувлари билан суғоришда ёки сизот сув сатҳини пасайтириб ерни мелиоратив ҳолатини яхшилашда қўлланилади.

Қудукли насос қурилмалари конструкцияси бўйича бошқа насос қурилмаларига нисбатан, насос ва электродвигателни вертикал жойлашиши ва эксплуатация қилиниши бўйича ўзига хосликка эга.

Вертикал зовур насос қурилмасининг иши - суғориш, агротехник ва агрохимик тадбирлар билан комплексда лойихавий мелиоратив режимни яратишдир.

Қудукли насос куч жиҳозлари, вертикал зовур қурилмасининг сув олиш иншоотининг ажралмас қисмидир. У сув олиш қисми (филтрли колонна) ва шағал қум ташлама билан контактда ишлайди. Биз биламизки, филтр колоннаси атрофида тескари филтрни ҳосил қилиш қурилиш сув тортилишида вужудга келади. Филтрни сифати насос куч жиҳозларини пухта ва узок муддат ишлашига таъсир қилади.

Қудукли насос қурилмалари учун қўйиладиган энг асосий талаблардан бири керакли микдордаги узатилаётган сув ҳажмини таъминлаш. Зовур қудуклар рационал ишлаши учун қудук, насос агрегати ва ташки тармок кўрсаткичларини бир-бирига мос келишини таъминлаш зарурдир.

Қудукли насос қурилмаси электр насос қурилмаси, сув кўтариб берувчи қувурлар, таянч тирсаги, задвижка, манометр ва автоматик бошқариш тизимидан иборат бўлиб, сувнинг зарур ҳаракатини таъминловчи чизма бўйича йиғилган (13 - расм).

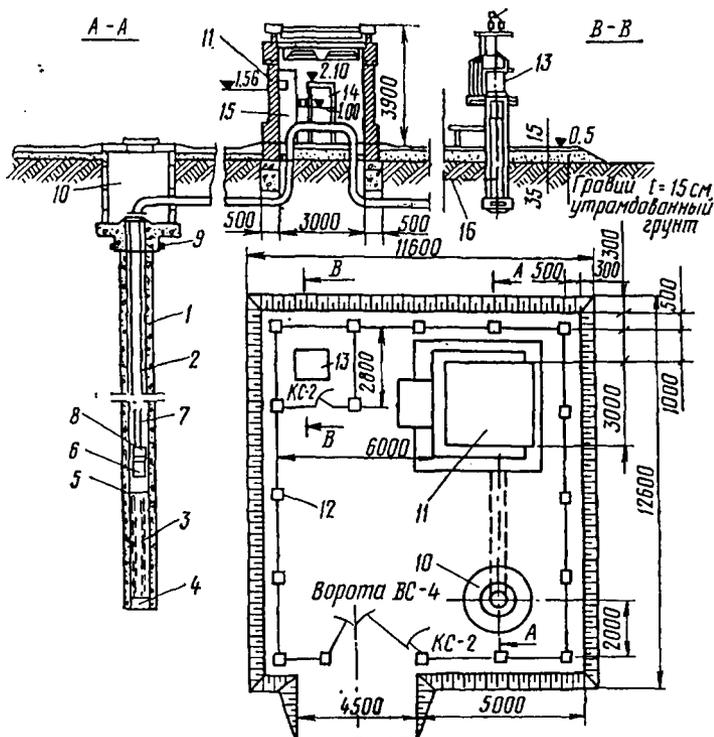
Электр насос қурилмаси, ботирма электр юритувчи ва насосдан иборат.

Қурилманинг иш ҳолати – тик (вертикал).

Электр насос қурилмаси қудукка сув кўтариб берувчи қувурларда туширилиб, қудук оғзига осиб қўйилади.

Электр насос қурилмаси, ишга тушириш, тўхтатиш, химоялаш, қудук сувининг динамик сатҳи йўл қўйилган чегарадан пасайганда ўчириш (қурук юргизиш асбобини ўрнатиш) “Каскад” ва бошқа жамланма қурилмаси томонидан бажарилади.

Сув. юзага кўтариб берувчи қувурлар устуни орқали чиқарилади. Истеъмолчи учун зарур меъёр ва сув ҳайдаш баландлиги задвижка ёрдамида ўрнатилади.



13-расм. Ботирма электронасосли қудукли насос қурилмаси схемаси:

1-қудук; 2- эксплуатацион устун; 3- фильтри каркас; 4- тиндирғич;
 5 – шагалли ташлама; 6-насос; 7- сув кўтариш устуни; 8-қудук йул датчиги; 9-
 кондуктор; 10 – ер ости туридаги камера; 11- насос-куч жиҳози Бошқариш биноси;
 12- тусик; 13- трансформатор подстанцияси; 14- бошқариш станцияси; 15-
 телемеханика аппаратураси; 16-электрқуч кабели.

2.2.1 Ботирилган электродвигателли қудукли марказдан қочма насослар, вазифаси, таснифи, асосий қисмлари, ишлаш принципи

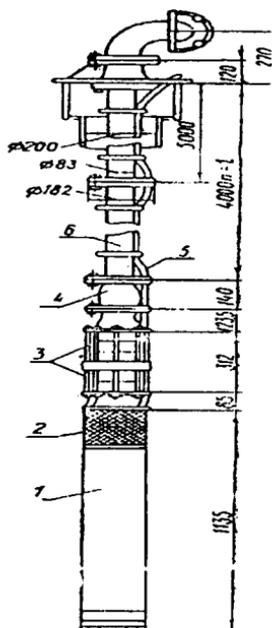
Ботирилган қудук насос агрегати (14-расм) қудукқа тушириладиган секцияли марказдан қочма насос, электродвигатель, насос агрегатини қудукда осилган ҳолатда тутиб турадиган сув чиқариш қувурларидан иборат. Қудукда насосдан пастда турадиган электродвигателга энергия юкоридан махсус кабель

воситасида келтирилади. Насосга сув кирадиган тешик двигатель ва насос орасида бўлиб, тўр билан тўсилган.

Сув чиқариш қувурлари колоннасига (қудук ичида) осилган насос агрегати сувга шундай ботириладики, бунда клапан қутисининг юқориги фланеци динамик сатхдан камида 1,5 м чуқурроқ тушсин. Электр двигатель туби қудук филтритдан камида 1 м юқори туриши керак.

Қудукка тушириладиган насос агрегатлари ЭЦВ белгили ягона серияга бирлаштирилган.

Республикаميزда қўлланилаётган қудукка мўлжалланган, марказдан кочирма ЭЦВ10-120-80М, ЭЦВ10-120-55М, ЭЦВ10-120-30М, ЭЦВ10-160-35М, ЭЦВ10-160-35МГ, ЭЦВ10-160-15М, ЭЦВ12-255-30М, ЭЦВ12-255-30МГ, ЭЦВ12-375-30М русумли электр насос қурилмалари умумий минераллашуви (қурук қолдик) 1500мг/л гача бўлган, 298К (25°C) гача хароратда, водород кўрсаткичи (рН) 6,5-9,5 бўлган, каттик механик аралашмалар 0,05% гача, хлорид 350мг/л гача, сульфат 500мг/л гача, олтингурут 1,5мг/л гача бўлган сувни қудуклардан чиқариб беришда ишлатилади.



14-расм. Қудукка туширилган насос агрегатининг умумий кўриниши:

1 – электродвигател; 2 – тўр; 3 – насос; 4 – тесқари клапан;
5 – кабел; 6 – босимли қувур.

Буюртмачининг талабига кўра 298К (25°C) гача ҳароратда, умумий минераллашуви (курук колдик) 8000мг/л гача, водород кўрсаткичи (рН) 6,5-9,5 гача, таркибида 0,05% гача каттик механик аралашмалар бўлган сувни кудуклардан чиқариб беришга мўлжалланган ЭЦВ10-160-30МГ, ЭЦВ12-255-30МГ рўсумли қурилмалар тайёрланиши мумкин.

Қурилмалар қишлоқ хўжалик эҳтиёжларини қондириш, саноат ва фуқаролик объектларини қуришда сизот сувларини сунъий пасайтиришда ишлатилади.

Электр насос қурилмаси ОСТ 26-06-1304 бўйича ишончилиқнинг 2-гурухи. У мўътадил иқлим учун 15150-89 ГОСТ бўйича 5-тоифа жойлашувда ишлаб чиқарилади.

2 - жадвал

ТЕХНИКАВИЙ ТАВСИФЛАР

Қурилманинг тур ўлчами	Сув хайдаши с/м³	Сув хайдаш баландлиги, м	Подпор камида, м	Фойдаланган иш нисбати, %	Айланиш даврийлиги, мин.
ЭЦВ10-120-80М	120	80	1	56	2920
ЭЦВ10-120-55М	120	55	1	54	2920
ЭЦВ10-120-30М	120	30	1	52	2920
ЭЦВ10-160-35М	160	35	1	58	2920
ЭЦВ10-160-35МГ	160	35	1	58	2920
ЭЦВ10-160-15М	160	15	1	55	2920
ЭЦВ12-255-30М	255	30	2	60	2920
ЭЦВ12-255-30МГ	255	30	2	60	2920
ЭЦВ12-375-30М	375	30	2	62	2920
Қурилманинг тур ўлчами	Электр юритувчи тури	Истеъмол қилинадиган ток	Ташқи ўлчамлари DхL, мм	Оғирлиги, кг	
ЭЦВ10-120-80М	ПЭДВ45-216	92,0	Ф 235 х 2035	295	
ЭЦВ10-120-55М	ПЭДВ32-219	66,0	Ф 235 х 1865	260	
ЭЦВ10-120-30М	ПЭДВ22-219	48,0	Ф 235 х 1695	235	
ЭЦВ10-160-35М	ПЭДВ22-219	48,0	Ф 235 х 1500	249	
ЭЦВ10-160-35МГ	ПЭДВ22-219	48,0	Ф 235 х 1500	249	
ЭЦВ10-160-15М	ПЭДВ11-180	24,0	Ф 235 х 1260	148	
ЭЦВ12-255-30М	ПЭДВ32-219	66,0	Ф 281 х 1600	252	
ЭЦВ12-255-30МГ	ПЭДВ32-219	66,0	Ф 281 х 1600	252	
ЭЦВ12-375-30М	ПЭДВ45-219	92,0	Ф 281 х 2170	325	

Қурилмаларнинг шартли белгилари буюртма қилишда, хат ёзишмаларида ва бошқа ҳужжатларда:

ЭЦВ10-160-35МГ У5 ТШ У3 33-137-95 деб белгиланади.

Бунда: Э-ботирма электр қурилмасининг узатмаси;

Ц-марказдан кочирма;

В-сув хайдашга мўлжалланган;

10-ўрнатма колоннаси ички диаметрининг миллиметрларда йўл қўйилган ўлчами, 25 марта кичрайтирилган ва яхлитланган;

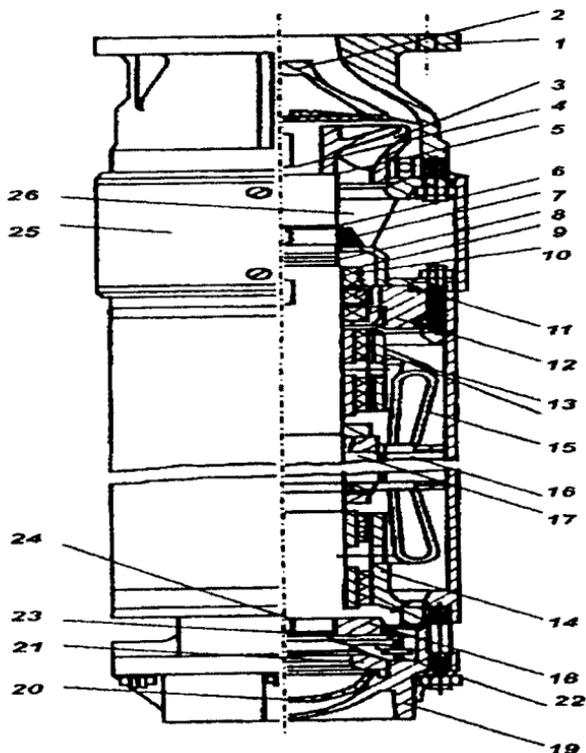
160-номинал сув ҳайдаши, м³/с;

35-сув ҳайдаш баландлиги, номинал сув ҳайдашга мос келади, м; М-такомиллаштирилган(модернлаштирилган);

Г-минераллашган сувларни ҳайдаш учун;

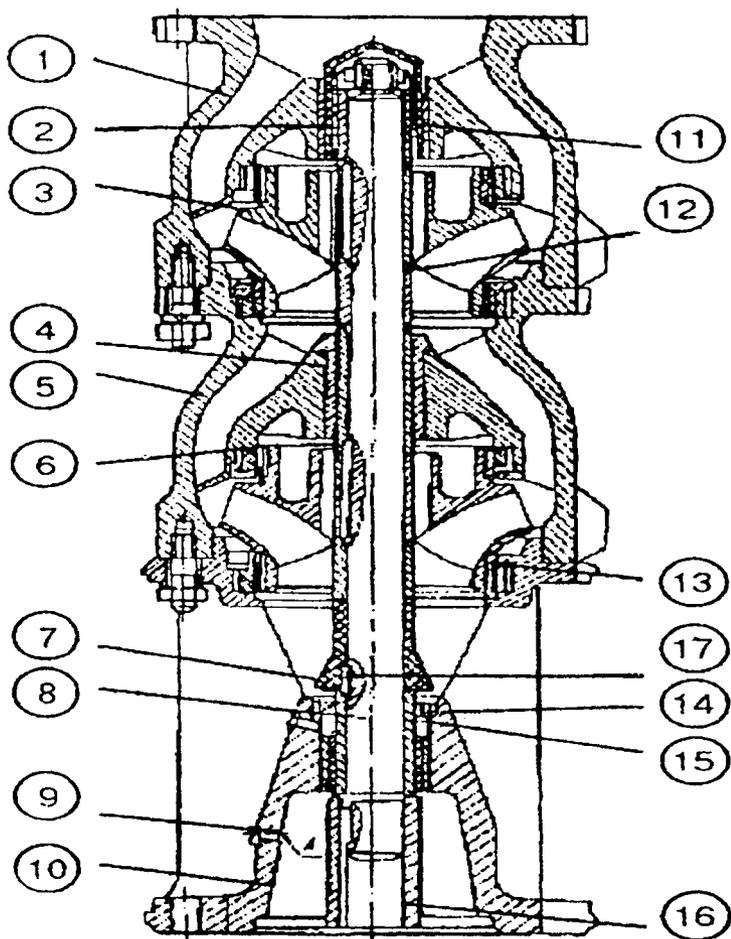
У-иклимий ижро;

5-жойлашув тоифаси.



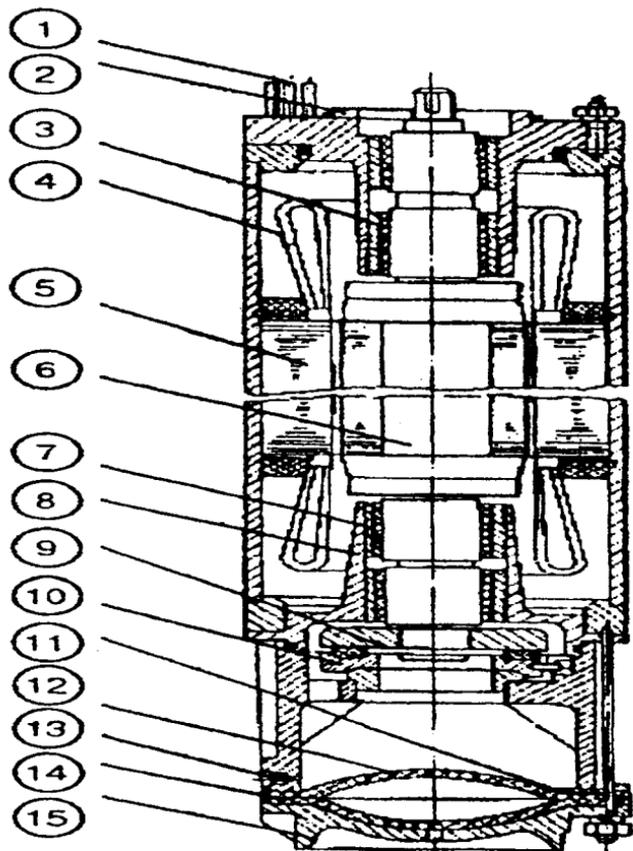
15-расм. Ботирма электродвигателли бир поғонали ЭЦВ турдаги марказдан қочма насос:

1- куракли отвод; 2 - тиқин; 3- гилдирак; 4 - шпонка; 5 - ростлаш шайбаси; 6,12 - ҳалқа; 7 - отбойник; 8,23 - пружинали халқа; 9 - шпонка; 10 - зичлама; 11 - ҳалқа; 13,14 - подшипникли қалқон, 15 - статор чулғами, 16- статор, 17 - ротор, 18 - товон, 19 - товон ости корпуси, 20- диафрагма, 21 - қуббасимон втулка; 22 - товон ости, 24 - шпонка, 25 - тўр; 26 - кабел



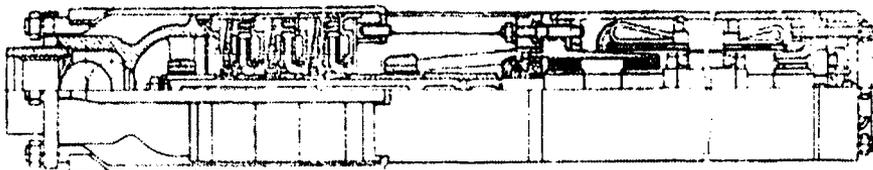
16-расм. Ботирма электродвигателли икки поғонали ЭЦВ турдаги марказдан қочма насос:

1-бурувчи мослама, 2-подшипник, 3- ишчи гилдирак, 4-втулка; 5-бурувчи мослама; 6- сузувчи халқа; 7-конусли втулка; 8-вал, 9-тиқин, 10-моки, 11-ҳимоя втулкаси; 12-тиргаклаш втулкаси; 13-тўхтатувчи халқа; 14-манжет; 15-ҳимоя втулкаси; 16-муфта; 17-қистирма пона.

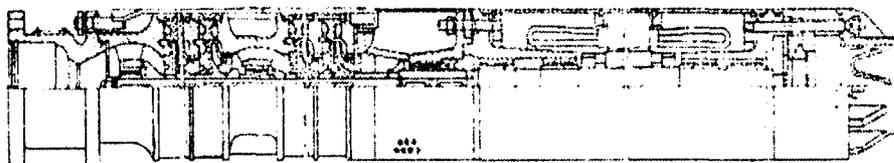


17-расм. ПЭДВ турдаги ботирма элект юритувчи:

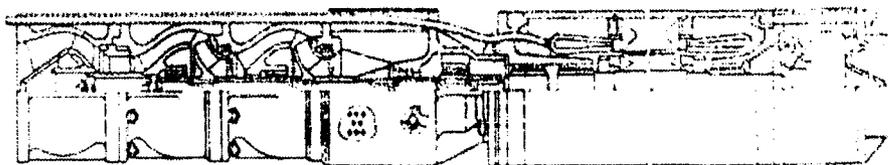
1-киритиш жойи; 2-зичлама халқа; 3-юқори подшипник қалқони; 4-статор ўрами; 5-статор пакети; 6-ротор; 7-радиал подшипник; 8-қуйи подшипник қалқони; 9-таянчи; 10-таянч ости; 11-қистирма; 12-чекловчи; 13- тиқин; 14 -диафрагма; 15- Туб.



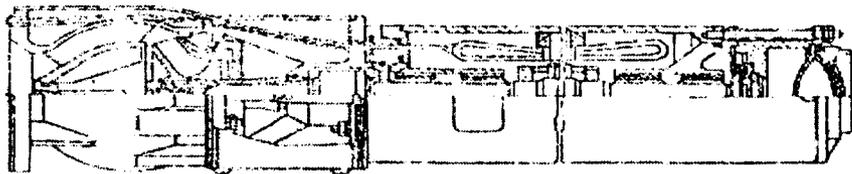
а) 1-бажарилиши. Валга маҳкамланган ишчи гилдиракти насос. Ўқий гидравлик зўриқишлар таянч қурилма билан қабул қилинади. 1 бажарилишдаги насосларда қуракли узатгич обоймаси штамповка қилинган.



б) 2- бажарилиши. Дискли қуврдан тайёрланган цилиндрик обоймали насос, улар узатгичларни ўқий йўналишда жойлайди. поғона қисмларини ажратади.



в) 3- бажарилиши. Қуйма қуракли узатгичли насос. Насос поғонаси ярим ўқий турда. Ишчи гилдирак валга маҳкамланган. Ўқий гидравлик зўриқишлар таянч қурилма билан қабул қилинади.



д) 4-бажарилиши. Моноблок электронасос агрегати (ишчи гилдирак электродвигател валида жойлашган).

18-расм. Ботирилган ЭЦВ насосни конструктив бажарилиши.

Буюртма расмийлаштиришда, хат ёзишмаларида ва бошқа ҳужжатларда ботирма электр юритувчининг шартли белгилари:

ПЭДВ 22-219 ТШ Уз. 33-137-95.

Бунда: П-ботирма; ЭД-электр юритувчи;

В-сув билан тўлдирилган;

22-электр юритувчининг номинал қуввати, кВт;

219-максимал кўндаланг ўлчам, мм.

Сув ҳайдаш бўйича йўл қўйилган ишлаб чиқариш оғишмалари +10%.

380 В 50 Гц озикланиш тармоғидаги кучланишда ГОСТ 183-74 да кўзда тутилган оғишмалар бўлиши мумкин. Электр юритувчилар тармоқдаги кучланишда +10% дан -5% гача тебранишлар бўлганда, номинал қувватини сақлаб қолади, ўзгарувчан ток даврийлиги + 2,5% номинал қийматга тенг бўлади. Бунда кучланиш ва ток даврийлигининг номинал қийматлардан бир пайтдаги оғишининг мутлақ фоизли миқдори 10% дан ошмаслиги керак.

Расмларда кудукка тушириладиган ЭЦВ насоснинг схемаси ва бажарилишлари кўрсатилган. Унинг иш қисмлари (иш ғилдираклари ва йўналтирувчи аппаратлари), химоя цилиндрлари, тиқинлар, изоляция ҳалқалари ва бошқа деталлари 19-расмда келтирилган.

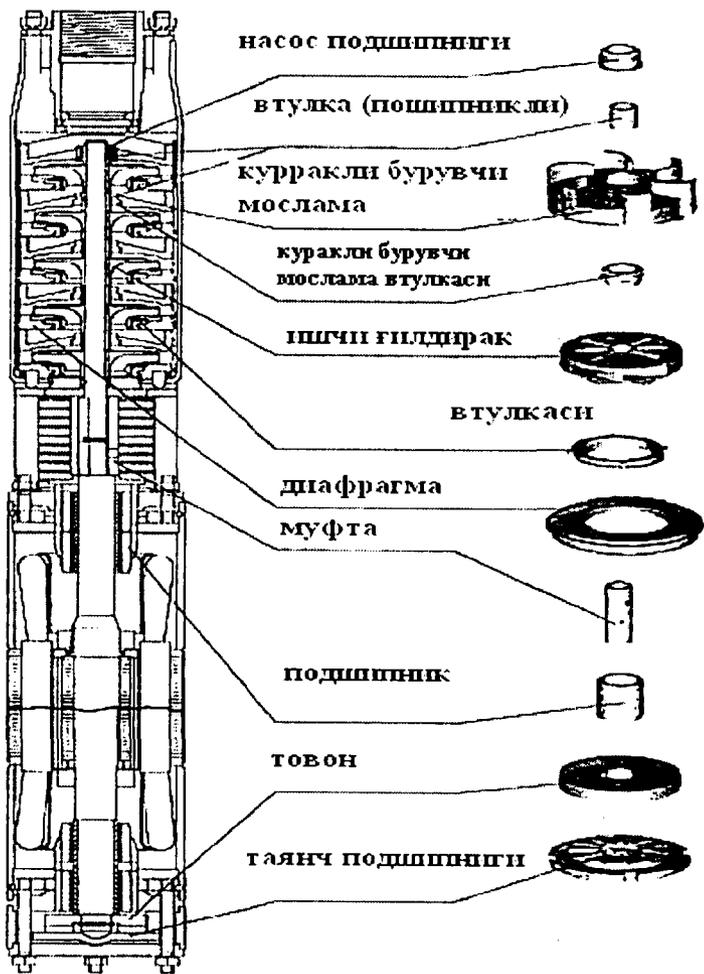
Радиал подшипниклар ва тагликлар резина-металлдан қилинган.

Насоснинг радиал ва тирак подшипниклари кудукдан чиқарилган сув билан ҳўлланади, двигатель подшипниклари эса тоза сув билан ҳўлланади, сув подшипник корпусига кудукка тушириш олдидан тикин орқали куйилади.

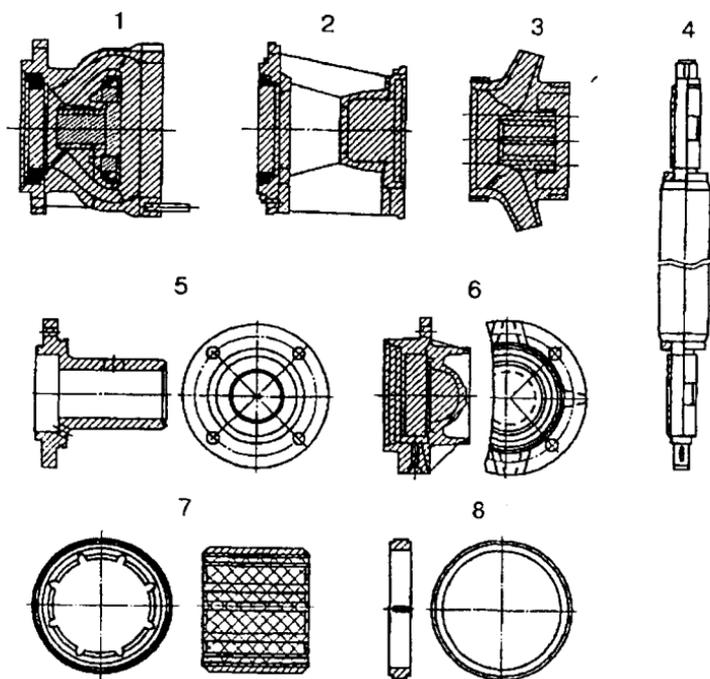
Насос бир ёки кўп погонилидир. Радиал-ўқли русумнинг погонаси куракли отвод ва ишчи ғилдиракдан иборат. Ишчи ғилдирак валга қаттиқ маҳкамланган.

Насоснинг ўқка тушадиган нағрузкасини электр юритувчида жойлашган таянч подшипник кўтаради. Сузувчи тўрдаги ишчи ғилдиракнинг зичламаси насос роторининг ўқи силжиганда радиал ўз-ўзини ўрнатиши эҳтимолини таъминлайди.

Келтиргичга ўрнатилган манжетли зичлама, радиал резина металл подшипниклар ва электр юритувчининг бўшлигини ҳайдалаётган сувдан механик аралашмалар тушишидан сақлайди. Тўр орқали сўрилаётган сув, ишчи ғилдиракка келиб босим остида курракли узаткичга чиқади.



19-რამ. კუპ პოგონალი «ЭЦВ» ნასონინგ კონსტრუქციასი ვა დეტალარი:



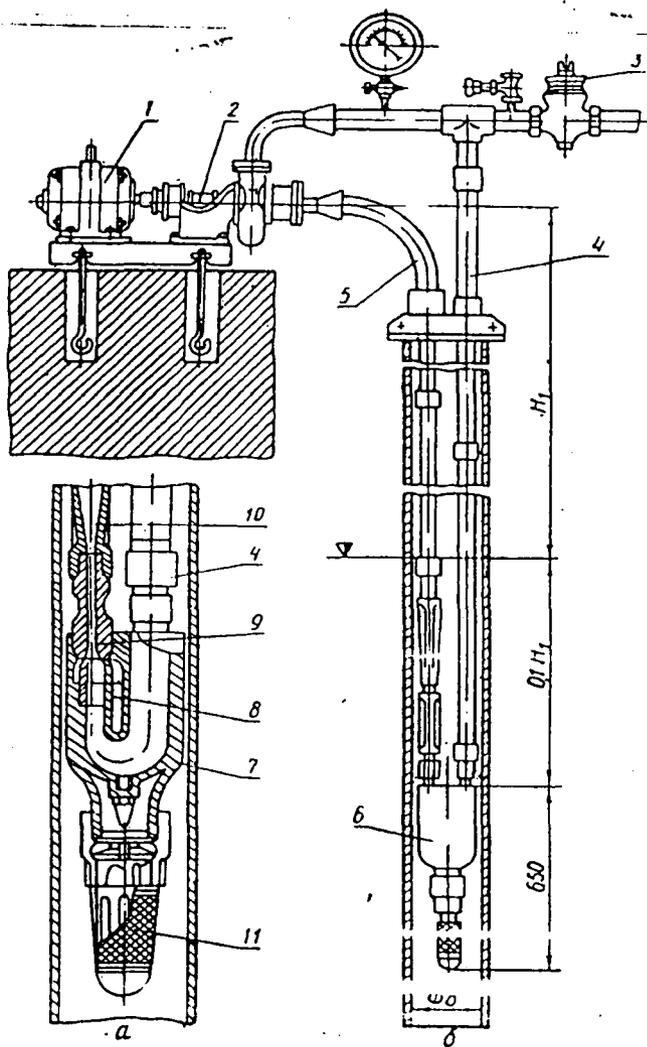
20-расм. ЭЦВ электронасос деталлари:

1 – қурракли бурувчи мослама; 2 – келтиргич; 3 – иш гилдирак; 4 – ротор;
5 – подшипник тахтачаси; 6 – тоvon ости корпуси; 7 – подшипник; 8 – сузувчи
ҳалқа.

2.3 Сув оқимли насос қурилмалари

Оқимли сув чиқаргичлар ташқаридан келтирилган (ёрдамчи) иш суюқлигининг энергияси ҳисобига ҳаракатга келтирилади. Бу суюқлик насос билан узатилаётган суюқлик орқали ўтиб, у билан аралашади ва энергиянинг бир қисмини унга бериб, кетидан илаштиради. Иш суюқлиги томчисимон (масалан, сув) ва газсимон (буғ) бўлиши мумкин.

21-расмда ВН-2-8 маркали сув оқимли насос ўрнатилган сув чиқариш қурилмаси кўрсатилган. 2К-6 маркали марказдан кочма насосли бу қурилманинг узатиши 1—4,5 л/сек (чуқурлиги Н, 28—8 м бўлганда). Қудуқ остидаги эркин босим-ўртгача 20 м.



21-расм. ВН-2-8 сув оқимли насоси бўлган сув чиқариш қурилмаси:

а) сув оқимли насос; б) умумий қўриниши; 1- двигатель; 2- насос; 3- задвижка;
 4 ва 5 – қувурлар; 6 – сув оқимли насос; 7 – корпус; 8 – сопло; 9 – аралаштиргич;
 10- диффузор; 11 – тўр.

ВН-2-8 маркали сув оқимли насоснинг ишлашини кўриб чиқамиз (21-расм). Иш суви, босим остида қувур 4 бўйича соғло 8 га келтирилади, унда тезлиги ошиб, цилиндрик участка — аралаштиргич 9 га ўтади. Бу ерда сувнинг сийракланишидан ҳосил бўлган куч таъсирида сув қудукдан сўрилади ва иш суюқлиги билан бирга кўтарилади. Шундан кейин аралашма оқими насоснинг кенг участкаси — диффузор 10 га ўтади, бу ерда (тезлик пасайиши туфайли) босим кўтарилади, бу босим таъсирида аралашма қувур- 5 орқали насос 2 га ва ундан кейин босим қувури бўйича задвижка 3 орқали истеъмолчига ўтади.

МДХида сув оқимли ВН-2-8 насосларидан ташқари, қудук ва зовурлардан сув чиқариш учун бошқа конструкциядаги насослар ҳам ишлаб чиқарилган.

Сув оқимли насослар тузилиши ва уларга хизмат кўрсатишнинг оддийлиги билан ажралиб туради, чунки унинг ишқаланувчи қисмлари ва клапанлари йўқ. Бундай насосларга ифлос сувлар таъсир этмайди, шу сабабдан улар кўпинча пульпа, кўмир шлами, тошқин ва кўлмак канализация сувларини ҳайдаб чиқаришда ишлатилади.

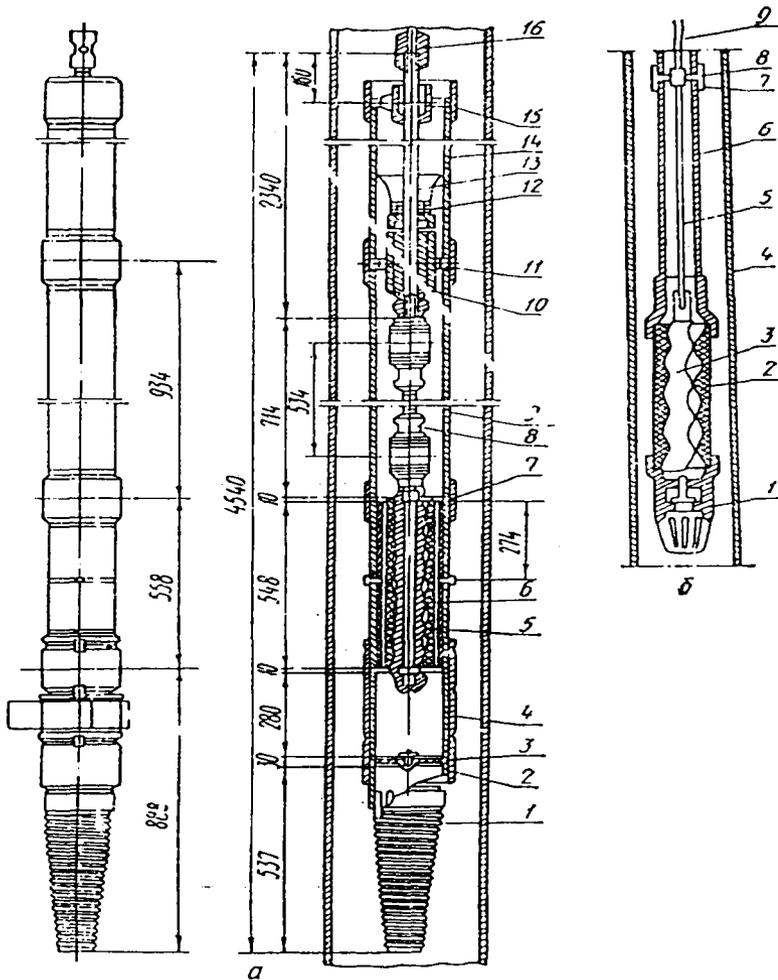
Сув оқимли насосларнинг камчиликларига ФИКнинг пастлиги (кўпи билан 31—35%) ва резерв сув сизимини насосга қуйиш учун иситиш кераклиги қиради.

Амалда қишлоқни сув билан таъминлашда сув оқимли насослар, одатда, марказдан қочма насослар билан бирга фойдаланилади (21-расм). Бундай қурилмаларнинг афзаллиги шундаки, унда қудук ичида айланадиган деталлар бўлмайди, марказдан қочма насос ва электрдвигатель ер устига, қузатиш учун қулай жойга жойлаштирилади.

2.4 Винтли насос қурилмалари

Артезиан қудуқларда ишлатиш учун мўлжалланган бир винтли насослар маҳаллий (айниқса, қишлоқ) шароитда қудуқлар ва зовурлардан сув чиқаришда янги ва оригинал типдаги сув чиқаргич ҳисобланади. Бу насос (22-расм, б) бир қиримли металл винт — ротор 3 дан ҳамда кўзгалмас корпус — статор 2 дан тузилган. Статор ичида ротор айланади.

Пўлатдан ишланган бир қиримли ротор винти ҳамма кесимларда доиравий шаклга эга ва озгина эксцентриситетли қилиб тайёрланган, шу сабабли у айланганда, мураккаб планетар ҳаракат бажаради. Ротор ўз ўқи атрофида айланганда, унинг ўқи шу вақтнинг ўзида кичик доира бўйича статорнинг ички мураккаб сиртида силжиб тесқари йўналишда айланади. Шунинг учун ротор юритиш вали билан гуммиланган пўлат тросс ёки қарданли улама ёрдамида бириктирилади. Статор пўлат қувур ичига (буралмайдиган қилиб) зичлаб тикилган қалин деворли резина қувур кўринишида тайёрланади. Резина қувурнинг ички сирти қадами ротор қадамидан 2 марта катта бўлган икки қиримли винтга эга. Сўриш камераси пўлат қувурдан иборат бўлиб, унинг бир учига насос корпуси (статор) га бураб қўйиш учун винт қирқилган, иккинчи учига эса тесқари клапан бор.



22-расм. Винтли артезиан насослари:

А) ВАН-4: 1- фильтр; 2- оралиқ қувур; 3- тескари клапан; 4- тескари клапан корпуси; 5- статор (винт обоймаси); 6- ротор; 7, 11 - муфталар; 8- карданли бирикма; 9- қувур; 10- пастки подшипник; 12- қум туткич; 13- пастки вал; 14- босим қувур; 15- подшипник; 16- вал муфтаси. Б) 1ВЭ-20/3: 1- тўрли қабул клапани; 2- статор (резина обойма); 3- ротор (пўлат винт); 4- ўтказиш қувури; 5- эгилувчан вал; 6- босим қувури; 7 - муфта; 8 - оралиқ подшипник; 9 - трансмиссион вал.

Босим қувурнинг ичига йўналтирувчи подшипниклар ва карданли уламалар билан юритиш вали жойлаштирилган. У вертикал электр двигателдан юритилади.

Винт айланганда, ротор билан статорнинг ички сирти орасида бўшлик хосил бўлиб, бу бўшликларда сўриладиган суюклик герметик беркилади ва винт ўки бўйича босим қуврси томонга сўрилади.

22а-расмда, узатиши 5 м³/соат, босими 3,6 кг/см², қудукнинг энг кичик диаметри 100 мм, босим қуврларининг энг кичик диаметри 95 мм бўлган ВАН-4 насоси кўрсатилган. 22б-расм, да айланиш частотаси 500 айл/мин бўлганда, узатиши 6 м³/соат, босими 0,3 МПа ва электр двигателининг қуввати 1 кВт бўлган янги артезиан бир винтли насос 1ВЭ-20/3 кўрсатилган. Роторнинг эксцентриситети 10,4 мм ва у юритиш трансмиссион валига ВАН-4 насосидан фаркли равишда диаметри 16 мм ва узунлиги 1,5 мм бўлган эластик пўлат валик билан уланади.

Текширишлар ҳамда ишлатиш шуни кўрсатдики, бундай конструкциядаги насослар узок вақт (ресўрси 12000 соат) ишончли ишлайди.

2.5 Ботирма манший насос қурилмалари

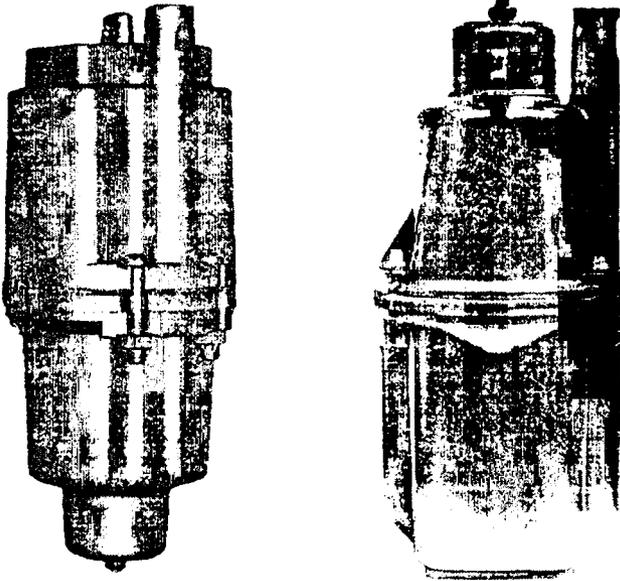
2.5.1 “Малыш”, “Ручеек” маиший тебранма электронасослар

“Малыш”, “Ручеек” маиший тебранма электронасослар диаметри 100 мм дан катта бўлган қудуклардан 0 дан 40 метргача. “Малиш-3” эса диаметри 80 мм дан катта бўлган ҳамда ҳар қандай ховуздан харорати 35⁰ С дан қўп бўлмаган чучук сувларни узатишда қўлланилади.

“Малыш-М”, “Ручеек” ва “Малыш-3” электронасослари юқоридан сув олинадиган қилиб бажарилган, бу эса электромагнит тармоғини қизиб кетмаслигини учун доимий совутиб турилишини таъминлайди. Юқоридан сув олиш чўкиндиларни сўришга сувни лойқаланишига йўл қўймайди.

Афзаллиги:

- енгиллиги ва кичик ўлчамлилиги, кам энергия истемоли катта бўлмаган молхоналар, дала ишларини сув билан таъминлашда, қурилишда ариқлардан, сув ховузлардан сув чикаришда ва суғоришда қўллаш имконинини яратади;
 - электронасослар электр генераторлардан автоном бензинли электроагрегатлардан ва қуёш генераторларидан ишлай оладилар;
 - юқори ишонччилик ва узок хизмат муддати, хавфсизлик стандартларига тўғри келиши;
- техник хизматни талаб қилмайди.

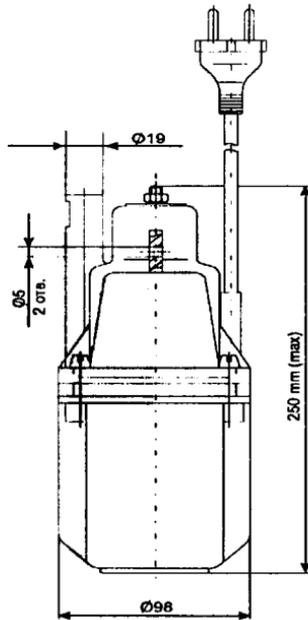


23-расм. “Малыш”, ”Ручеек” манший тебранма электронасослар.

3 - жадвал

ТЕХНИКАВИЙ ТАВСИФЛАР.

Кўрсаткичлар номи	“Ручеек”	“Малыш”	“Малыш-М”	“Малыш-3”
Узгарувчан ток кучланиши, В	220	220	220	220
0,4 МПа (4 атм) босим бўлганда симли ўтказгичидаги номинал кувват	300	245	245	-
Ток, А	3,7	3,7	3,7	3,5
Хажмий сув сарфи, л/соат (40 м гача чуқурликдан сув олинганда)	432	432	432	- 432
Масса (симсиз) кг	3,2	3,5	3,5	3,2
Кабел узунлиги, м	10,16,25,40,50			

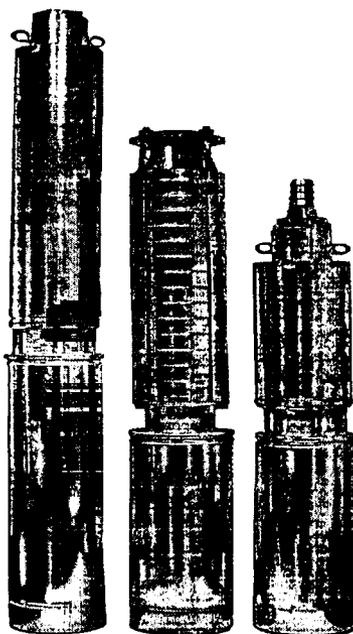


24-расм. “Малыш” электронасоснинг ўлчамлари

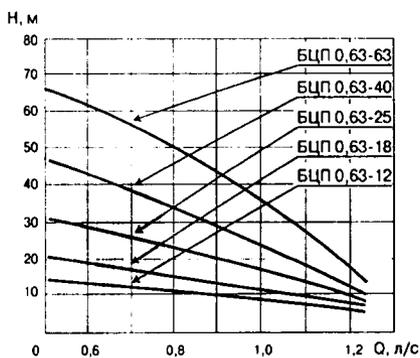
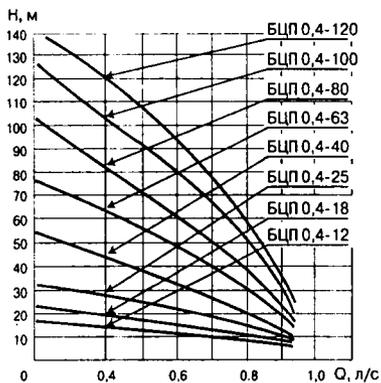
2.5.2 БЦП туридаги марказдан қочма ботирма маиший электронасослар

БЦП туридаги марказдан қочма ботирма маиший электронасослар умумий минераллашуви (қурук қолдиқ) 15000 мг/л гача бўлган, водород қўрсаткичи рН=6,5-9,5 бўлган, 308 К (38 °С) гача ҳароратда, қаттиқ механик аралашмалар 0,01 % гача бўлган сувни, диаметри 100 мм дан кам бўлмаган қудуқлардан ва очик ҳавзалардан маиший шароитда чиқариб беришда ишлатилади.

БЦП насосни ўзига хослиги. Электродвигател қум тушишидан ҳимояланган, бу эса подшипник бугинларни ишончилигини ва хизмат муддатини оширади, статор ва ротор электромагнитни, темирни коррозиядан ҳимоялайди.



25-расм. БЦП туридаги электронасослар



26-расм. БЦП туридаги марказдан қочма ботирма майший электронасосларнинг Q-H йигма майдон

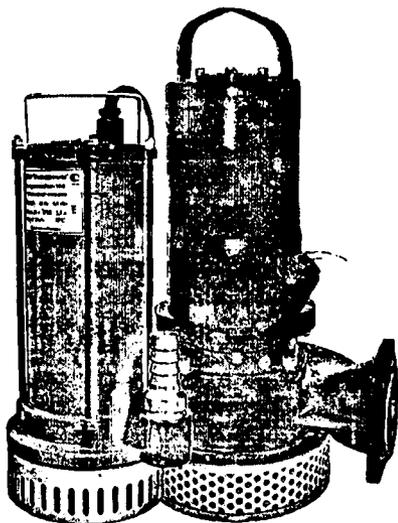
ТЕХНИКАВИЙ ТАВСИФЛАР.

Электронасос маркаси	Сарфи, л/с, м ³ /соат	Босим, м	Кучланиш, В	Кувват, кВт	Ток, А
БЦП-0,4-12	0,4 (1,44)	12	220	0,4	1,8
БЦП-0,4-18	0,4 (1,44)	18	220	0,5	2,0
БЦП-0,4-25	0,4 (1,44)	25	220	0,7	3,2
БЦП-0,4-40	0,4 (1,44)	40	220	0,9	3,85
БЦП-0,4-63	0,4 (1,44)	63	220	1,35	6,05
БЦП-0,4-80	0,4 (1,44)	80	220	1,8	8,5
БЦП-0,4-100	0,4 (1,44)	100	220	2,4	11,0
БЦП-0,4-120	0,4 (1,44)	120	220	2,6	12,4
БЦП-0,63-12	0,63(2,26)	12	220	0,5	1,7
БЦП-0,63-18	0,63(2,26)	18	220	0,6	2,25
БЦП-0,63-25	0,63(2,26)	25	220	0,75	3,2
БЦП-0,63-40	0,63(2,26)	40	220	1,2	5,45
БЦП-0,63-63	0,63(2,26)	63	220	1,9	9,3

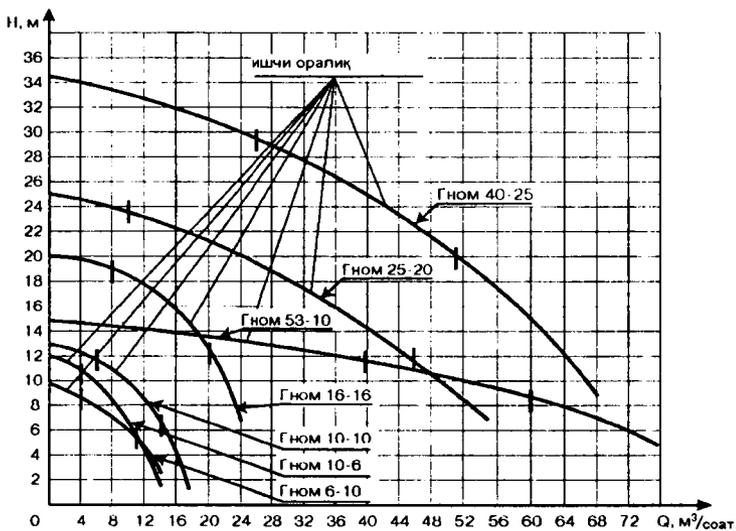
2.6 Ифлосланган сувни хайдовчи ГНОМ туридаги ботирма насос қурилмалари

Хандак ва траншеялардаги ер ости сувларини маиший ва ишлаб чиқаришдаги, метрополитен ва шахталардаги, водопровод ва канализация тармоқларини таъмирлашдаги оқова сувларни кўтариб беришда ҳамда кишлоқ хўжалигида, сугориш ва қуритиш учун, сарфи 200 м³/соатгача бўлган ГНОМ туридаги насос қўлланилади. Бу ерда: Г –ифлос сув учун; Н – насос; О – бир босқичли; М – моноблокли. Бундай насосларда босим 10 ...40 м ни, насос агрегатининг Ф.И.К. эса, 30 ...65 фозни ташкил қилади. ГНОМ насослари, хандакларнинг тубига вертикал тарзда ўрнатилади ёки тросларга осиб қўйилади. Улар манбадаги сув билан, электродвигател эса, насос корпусининг халқали канали орқали кўтариб бурилаётган сув билан совутилади.

ГНОМ туридаги электронасос ҳарорати 35 °С гача, зичлиги 1100 кг/м³ гача, қаттиқ механик аралашмалар (қум, цемент, гил) массаси бўйича 10 % гача ва максимал ўлчами бўйича 5 мм гача бўлган ифлосланган сувни чиқариб беришда ишлатилади.



27-расм. ГНОМ туридаги ботирма электронасослари.



28-расм. ГНОМ насосларнинг йиғма майдони.

Афзаллиги:

- енгил ечиладиган филтър;
- юкори ишончлилиги ва узок хизмат муддати;
- қўлланиладиган материалларнинг аъло сифати;
- хизмат кўрсатиш ва ишлатишдаги соддалиги;
- юкори ФИК;
- босим характеристикасининг барча оралигида ишлаши;
- емирилишга чидамли очик ишчи гилдирак насос кўрсаткичларни барқарорлигини таъминлайди.

Қўлланилиши. Сизот ва тошқин сувларни саноат ва уй-жой қурилишида, гидротехник иншоотларни, метрополитенлар ва шахталар фаолиятида хавзалардан чиқаришда, ҳамда кишлок хўжалигида суғоришда ва зах қочиришда қўлланилади.

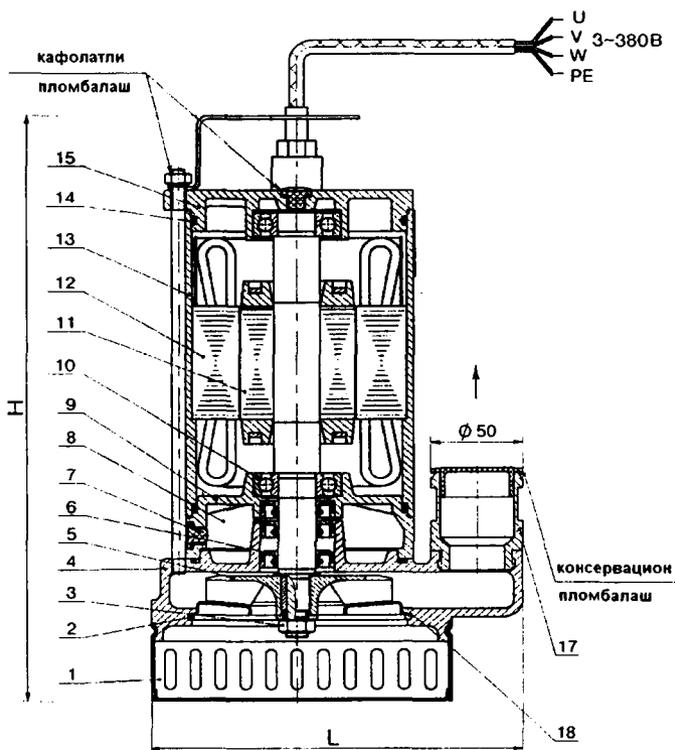
5 - жадвал

ТЕХНИКАВИЙ ТАВСИФЛАР

Насос маркаси	Сарфи м ³ /ч	Босим м	Двигател Куввати кВт	Кучланиш В	Ток, А	Босимли қувур диаметри, мм	Ўлчамлари, мм	Масса кг
ГНОМ 10-6	10-14	6-10	0.6	220	3	50	200x360	15
ГНОМ 6-10	6-14	10-12	0.6	220	3	50	200x360	15
ГНОМ 10-10	10-18	10-13	1.1	220	8	50	200x380	16
ГНОМ 10-10	10-18	10-13	0.75	380	2	50	200x360	15
ГНОМ 10-10ТР	10-18	10-13	1.1	380	2	50	200x360	16
ГНОМ 16-16	16-24	16-20	2.2	220	8	50	235x450	28
ГНОМ 16-16	16-24	16-20	2,2	380	3,5	50	235x410	24
ГНОМ 16-16 ТР	16-24	16-20	2,2	380	3,5	50	235x410	24
ГНОМ 25-20	25-45	20-25	3	380	6,1	80	300x485	31,8
ГНОМ 25-20ТР	25-45	20-25	3	380	6,1	80	300x485	31,8
ГНОМ 40-25	40-68	25-34	5,5	380	11	78	300x600	59
ГНОМ 40-25Тр	40-68	25-34	5,5	380	11	78	300x600	59
ГНОМ 53-10	53-80	10-15	4	380	8,5	100	370x600	63
ГНОМ 53-10Тр	53-80	10-15	4	380	8,5	100	370x600	63

Конструктив бажарилиши. Электрнасос моноблок қўринишида ишлаб чиқарилади. Юритма сифатида герметик асинхрон электродвигател хизмат қилади. Насос қисми электродвигателдан мой камерали зичловчи тармоғи билан ажратилган.

Монтаж. Ишчи ҳолати вертикал, бунда у электродвигателни ишончли совутиш учун тўлиқ сувда бўлиши керак. Электрнасосни сувга туширилиши озуқа кабелида чўзиш кучларини ҳосил қилмаслик учун, тросс ёрдамида амалга оширилиши зарур. Электрнасосни объектда ўрнатиш стационар ва кўчма бўлиши мумкин.

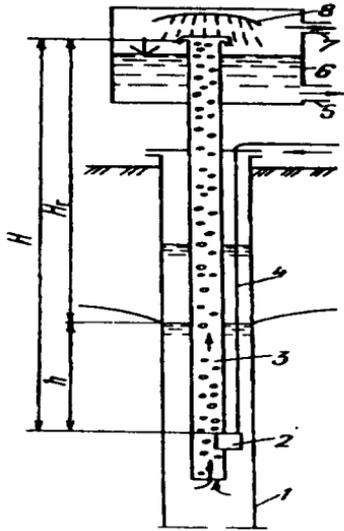


29-расм. ГНОМ 10-6, ГНОМ 10-10, ГНОМ 16-16, ГНОМ 10-10ТР ва ГНОМ 16-16ТР насослари:

- 1- фильтр; 2- стопорли ҳалқа; 3-гайка; 4- насос корпус; 5- гилдирак; 6- манжет; 7 – тиқин; 8 мойли камера; 9- подшипник қалқони; 10- подшипник; 11- ротор; 12- статор; 13-қувур; 14- ҳалқа; 15- қопқоқ; 16- ёқиш қурилмаси; 17- штуцер; 18-диафрагма.

2.7 Ҳаво сув кўтаргичлар

Ҳаво сув кўтаргичлар яъни эрлифтлар, қудуқлардан сув чиқаришда қўлланилади. Улар икки хил турда - босимли ва сўрувчи турга бўлинади. Босимли эрлифтларда қисилган ҳаво динамик сув сатҳидан пастга юборилиб, сув кўтарилиш қуврида сув-ҳаво эмульсияси (аралашмаси) ҳосил қилинади.



30-расм. Ҳаво сув кўтаргичлар тасвири:

1 – ўрнатма устун; 2 – форсунка; 3 – сув кутариш қувури; 4 – ҳаво қувури;
5 – ўзатувчи қувур; 6-бак; 7- ҳаво чиқариш масламаси; 8 – қайтаргич.

Сўрувчи эрлифтларда ҳаво сув кўтариш қуврига атмосферадан юборилиб, вакуум насос билан унинг ҳавоси сўрилиб, ҳаво сув аралашмаси ҳосил қилинади. Ҳар икки ҳолда ҳам қудуқдаги сув билан сув-ҳаво аралашмасининг солиштира оғирликлари фарқи ҳисобига сув H баландликка кўтарилади. Туташ идишлар қонуниятига асосланиб, сув ва сув-ҳаво аралашмаси тенглашиши куйидагича ифодаланади:

$$\gamma_e h = \gamma_{эм} (H_r + h) \quad (16)$$

$$h_r = \left(\frac{\gamma_e}{\gamma_{эм}} - 1 \right) h \quad (17)$$

Бу ерда: γ_e - сувнинг солиштира оғирлиги, Н/м^3 ;

$\gamma_{эм}$ - аралашманинг солиштира оғирлиги, Н/м^3 ;

h - форсунканинг динамик сув сатхидан ботирилиши;
 H_{Γ} – геодезик кўтарилиш баландлиги.

Эрлифтнинг ФИК:
$$\eta_{\text{эрл}} = \frac{\gamma_{\kappa} Q H_{\Gamma}}{A} \quad (18)$$

$$A = P_{\text{атм}} * Q_{\text{хаво}} \ln \frac{P}{P_{\text{атм}}} \quad (19)$$

Бу ерда: A – сув кўтариш қувурига кириш жойидаги хавонинг абсолют босими, кВт;

P – сув кўтарилиш қувурсига кириш жойидаги хавонинг абсолют босими, кг/см²;

$Q_{\text{хаво}}$ – компрессорнинг хаво ҳайдаш миқдори, м³/с.

Абсолют босим
$$P = \gamma h + P_{\text{атм}} \quad (20)$$

Юқоридаги формулардан куйидаги ифодани олиш мумкин:

$$\eta_{\text{эрл}} * P_{\text{атм}} * Q_{\text{хаво}} * \ln \frac{P}{P_{\text{атм}}} = \gamma Q H_{\Gamma}, \quad (21)$$

Компрессорларнинг қудукка ҳайдаши зарур бўлган хаво миқдори

$$Q_{\text{хаво}} = - \frac{Q H_{\Gamma}}{\eta_{\text{эрл}} * 231g \frac{h+10}{10}} \quad (22)$$

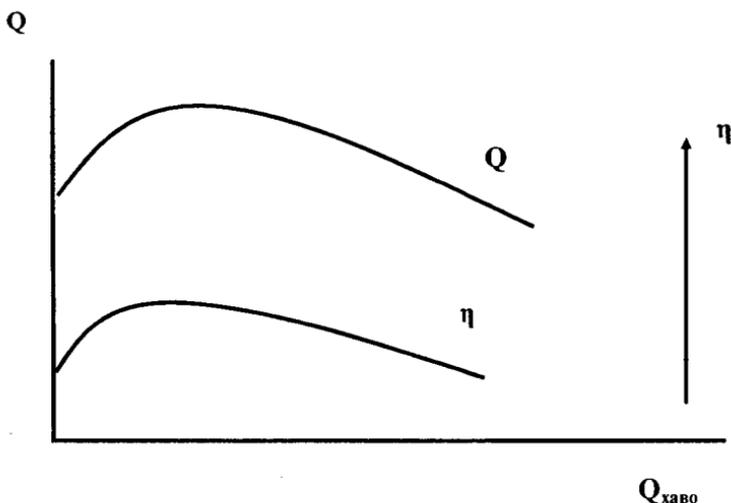
Тенгламанинг ҳар икки томонини Q га бўлиб, ҳар 1 м³ сувни кўтариш сарф бўладиган солиштирма хаво сарфини топамиз:

$$q = \frac{h_{\Gamma}}{2,3 * \eta_{\text{эрл}} * 1g \frac{h+10}{10}}; \quad \begin{matrix} \text{м}^3 \text{хаво} \\ \text{м}^3 \text{сув} \end{matrix} \quad (23)$$

Бу ерда қудукка етарли миқдордаги хаво ҳайдалмаса, эрлифт сув чиқара олмайди.

Қисилган хаво миқдори Q хаво орттирилса, у ҳолда эрлифтнинг ФИК- $\eta_{\text{эрл}}$ маълум чегарагача ортиб боради.

Лекин Q – хаво миқдорини янада орттириб борсак, $\eta_{\text{эрл}}$ миқдори пасаяди. Чунки хаво қувурда кўп жойни эгаллай бошлайди (30-расм).



31-расм. Эрлифтнинг характеристикаси.

Конус найчанинг сувга ботирилиш фоизи, адабиётларда берилган бўлиб, қуйидагича аниқланади:

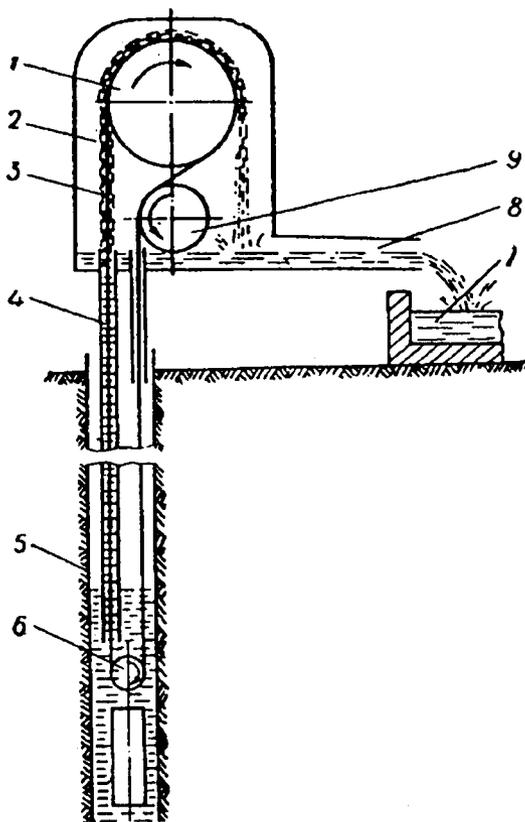
$$m = \frac{h}{H} * 100 \quad \% \quad (24)$$

Эрлифтнинг ФИК унчалик юкори эмас (20-25 %), лекин тузилиши соддадир.

2.8. Тасмали ва арконли сув кўтаргичлар

Тасмали сув кўтаргичларнинг асосий ишчи элементи резина аралаш матодан таёрланган тасма бўлиб, у қудук тепасига жойлашган айланувчи шкиф ёрдамида ҳаракатга келтирилади.

Тасмани тарангловчи юк осилган блок сувга энг ками 0,5 м ботирилади. Тасманинг ҳаракати натижасида ишқаланиш кучи таъсирида юпка сув қатлами унга ёпишиб юкорига кўтарилди. Етакловчи шкифда марказдан қочма куч таъсирида ва капилляр таранглигининг бузилиши оқибатида сув тасмадан оқиб новга тушади. Тасманинг кесим юзаси 50x5, 100x5, 100x4 мм ўлчамларда таёрланади, ва унинг энг қулай тезлиги 4-6 м/с қабул қилинади. Тасмали сув кўтаргичларнинг кўтариш баландлигини $H=250$ м гача, сув чиқариш $Q = 6,5 \text{ м}^3/\text{соат}$ ва ФИК 0,25-0,65 гача бўлади.



32-расм. Арконли сув кўтаргичлар:

1-етақловчи шкиф; 2- сув қабул қилувчи корпус; 3 – ишчи қисм; 4 - сув қабул қилиш қувурлари устунци; 5- қудуқ; 6 - таранглик қурилмаси; 7 - ташловчи қурилма; 9-айланма ролик.

Арконли сув кутаргичлар ўрнатма қувур диаметри 150 мм дан кам бўлмаган ишчи сув сатхи 50 м дан ошмаган қувурли қудуқлардан сув чиқаришда қўлланилади. Арконли сув кутаргичлар кишлоқ ва яйловларда, чўл ҳудудларида сув чиқаришда қўлланишга тавсия қилинади. Сув кутаргич қисмларига двигател, сув кутаргич, ишчи қисм, тарангловчи қурилма ва сув кўтарувчи қувур устунлари киради. (32-расм). Арконли сув кутаргичлар механик заррачали ва юқори минералашган сувларни чиқари олади. Арконли сув кутаргичларнинг тузлиши содда унга хизмат кўрсатиш қўллай, ишда ишончли сув сарфини ўзгартириш мумкин.

2.9 Назорат саволлари

1. Кудукли насос қурулмаси тушунчасини айтиб беринг.
2. Кудукли насос қурилмаси турларини санаб беринг.
3. Транмиссион валли кудукли насос қурилмаси конструкциясини тушунтириб беринг.
4. Транмиссион вали кудукли насослар турларини айтиб беринг.
5. АТН маркали насосни асосий қисмларини айтиб беринг.
6. ЦТВ насоснинг ишлаш принципини тушунтириб беринг.
7. Трансмиссон вали кудукли насосларнинг камчилигини айтиб беринг.
8. Ботирма электродвигателли насос қурилмалари яратилишини асосий сабабларини тушунтириб беринг.
9. . Ботирма электронасосли кудукли насос қурилмаси схемасини чизиб беринг?
10. . Ботирма электронасосли кудукли насос қурилмаси турларини айтиб беринг.
11. ЭЦВ турдаги ботирилган электродвигателли маркадан қочма насосни асосий қисмларини айтиб беринг.
12. ЭЦВ турдаги насосни ишлаш принципини тушунтириб беринг.
13. Сув оқимли, винтли насос қурилмалари ҳақида тушунча беринг.
14. Ифлосланган сув хайдовчи ГНОМ туридаги насос қурилмасини ишлаш принципини тушунтириб беринг.
15. Ҳаво ва тасмали сув кутаргичлар қўлланилиши ҳақида тушунча беринг.

III – БОБ. КУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАСИ УЧУН ЖИҲОЗ ТАНЛАШ

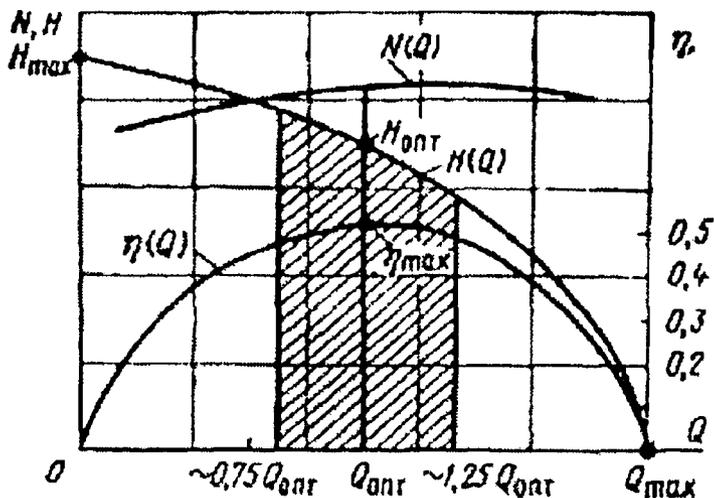
3.1 Ботирма маркадан қочма насос характеристикалари

Кудукли ботирма маркадан қочма насоснинг ишчи характеристикаси барча маркадан қочма насослар характеристикалари каби иш гилдирагининг айланиш частотаси ва унинг диаметри ўзгармай турган ҳолда, босим, қувват ва фойдали иш коэффициентининг узатишга боғлиқлигини ифодалайдиган графиклардан тузилади. (33-расм)

Иш характеристикалари деб аталадиган бундай графиклар насосларни завод лабораторияларида синаш натижаларига қараб ясалади ва уларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичларини белгилайдиган асосий техникавий ҳужжат вазифасини ўтайди.

Марказдан қочма насоснинг тахминий характеристикасидан кўриниб турибдики, насоснинг маълум ва доимий айланиш частотаси учун оптимал режими максимал фойдали иш коэффициентидеги узатиш Q ва босим H га мос келади. Босим қувиридаги задвижка берк турганда, насосни узатиши $Q=0$, босим деярли H_{\max} га тенг, истеъмол қуввати N_0 эса нормал қувват N нинг тахминан 30% ини ташқил қилади, задвижка очилгандан сўнг, яъни сув узатила бошлагач, баъзи насосларда босим бир оз кўтарилади ва максимумга эришади, сўнгра пасая бошлайди. $H - Q$ эгри чизиқнинг чапки кўтарилувчи участкаси (H_0V) насоснинг беқарор иши билан характерланади, чунки бунда

бир хил босимга ҳар хил узатиш тўғри келади. Узатиш Q_0 дан ошадиган ҳоллардагина насосларнинг шундай характеристика билан ишлашига йўл қўйилади.



33-расм. Ботирма кудукли марказдан қочма насос ишчи характеристикаси.

Узлуксиз пасайиб борадиган $H-Q$ эгри чизикда насоснинг ишлаши унинг барча нукталарида барқарор ўтади.

3.2 Ташки тармоқ характеристикалари

Насос қурилмаси насос агрегати ва қувурлар тизимидан иборат бўлиб, улар иш жараёнида маълум технологик боғлиқликда бўлади. Ҳақиқатан, насос қурилмасининг қувурлар тизимида суюқликни ҳаракатлантириш учун ортикча босим

$$H = H_r + \Sigma h_w \quad (25)$$

зарур ва бу босим насосда двигателнинг иши ҳисобига вужудга келади. Бошқача айтганда, насоснинг босими сув кўтариш геометрик баландлиги ва қувурлар тизимининг гидравлик қаршиликлар йиғиндисига тенг бўлиши лозим.

Қувурдаги гидравлик қаршилик учун босим исрофи уларда суюқликнинг оқиш тезлиги v га боғлиқ бўлади ва гидравлика хулосаларига кўра қуйидаги тенгламадан аниқланиши ҳам мумкин:

$$h_{\omega} = \left(\sum \xi + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{v^2}{2g} . \quad (26)$$

Бунда: λ – гидравлик ишқаланиш коэффициенти.

Ушбу $v = \frac{Q}{F}$ (F – қувур жонли кесимининг юзаси) эканлигини ҳисобга олиб, қуйидагини топамиз:

$$h_{\omega} = \left(\sum \xi + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{Q^2}{2gF^2} \quad (27)$$

Берилган қувур учун l , d , F , $2g$, λ лар доимий, шунинг учун формулани қуйидагича ёзиш мумкин:

$$h_{\omega} = A \cdot Q^2 , \quad (28)$$

бунда $A = \left(\sum \xi + \lambda \frac{l}{d} \right) \frac{1}{2gF^2}$ - қувурнинг ўлчамлари ва материаллини ифодалайдиган доимий қиймат.

Бундай ҳолда насос қурилмасининг узатиши Q билан суюқликни ҳаракатлантириш учун зарур бўлган босими қуйидагига тенг:

$$H = H_r + A Q^2 \quad (29)$$

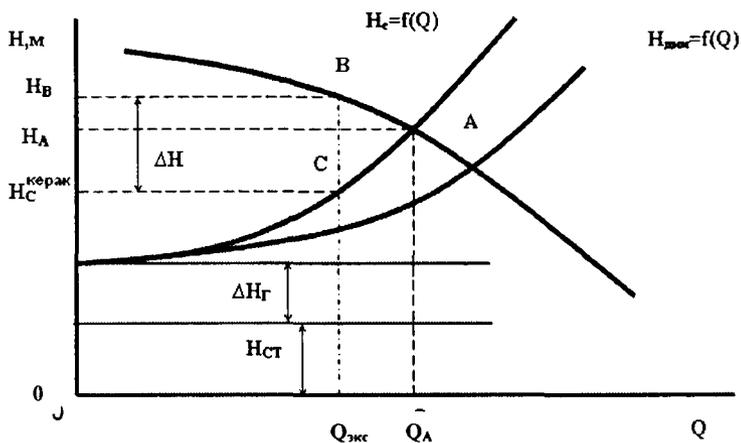
Бу тенглама насос қурилмаси қувурлар тизимини белгилайдиган барча қийматларни ўзаро боғлайди ва шунинг учун бу системанинг гидравлик характеристикаси деб аталади.

Қўрсатилган ифодадан бу характеристикани график тарзда ясаш мумкин, лекин ҳар хил узатиш Q лар бериш керак.

Бир чизманинг ўзида насос характеристикасини ва қувур характеристикасини чизганда насос қурилмасини белгилайдиган графиклар ҳосил бўлади.

Насоснинг характеристикаси, маълум айланиш частотасида бирор суюқлик сарфи учун босим вужудга келтириш шароити ва имкониятлари ҳақида тасаввур беради.

Қувурларнинг характеристикаси насос қурилмасининг қувурларида ўшандек узатишда суюқлик ҳайдаш учун қандай босим кераклигини кўрсатади. Узатиш Q_a гача катталаштирилса, мумкин бўлган босимларнинг зарур босимлардан дастлабки катталиги аста-секин камаяди. Узатиш Q_a да насоснинг бўлиши мумкин бўлган босими насос қурилмасининг қувурлар тизимида суюқликнинг ҳаракатлантириш учун зарур босимга тенглашади ва ниҳоят, узатиш янада оширилганда қурилманинг зарур босимига нисбатан насоснинг босимининг етишмаслик эҳтимоли ошади.



34-расм. Қудукли насос ва ташки тармоқ босим характеристикаси.

Насоснинг $H - Q$ эгри чизиги билан насос қурилмаси қувурлар тизимининг зарур босимлар эгри чизиги кесишиши нуктаси А насос қурилмасининг иш нуктаси деб аталади. Бу нукта берилган қурилма қувурлар тизимидаги айни насоснинг ишини рoстламасдан туриб эришиладиган ягона узатишни кўрсатади. Насосларни каталогдан танлаш ҳам шу шарт билан белгиланади, чунки одатда оптимал ФИК да насоснинг босими насос қурилмасининг хисобий босимига тенг бўлишига интилади.

3.3 Ботирма марказдан қочма насос танлаш

Қудукли насос қурилмасини самарали ишлаши учун қудук, насос агрегати ва ташки тармоқ кўрсаткичларини бир-бирига мос тушишини таъминлаш зарур.

Насос куч жиҳозларини танлаш учун ушбу кўрсаткичларни билишимиз зарур:

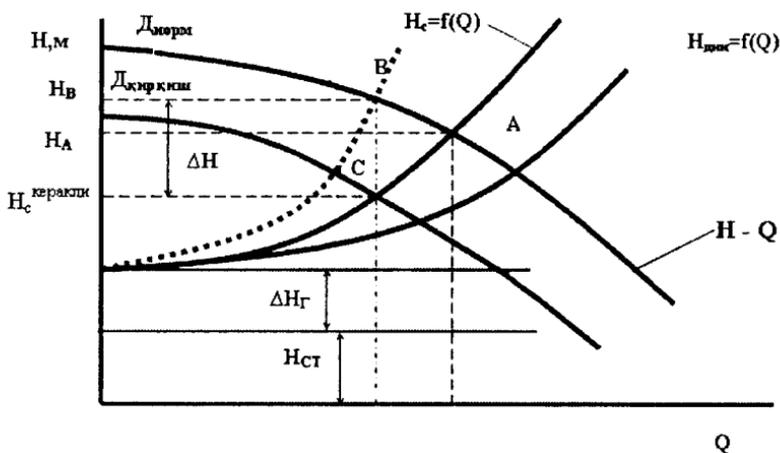
1) Қудук бўйича:

- статик сатҳ H_c ;
- қудук характеристикаси $S = f(Q)$;

бу насос ишлагандаги қудукдаги сув сатҳининг пасайиши чуқурлиги S нинг дебит Q билан боғланиши:

- қудук чуқурлиги H_k ;
- ўрнатма қувурни берк ва фильтр қисми диаметри;
- ўрнатма қувурда фильтр қисмининг жойлашиш жадвали.

2) Насос куч жиҳози бўйича:



35-расм. Қудукли насос қурилмалар ишини бошқариш.

- насоснинг босим характеристикаси $H = f(Q)$;
- босим характеристикаси ишчи зонадаги сув сарфи ва босим;
- насос ва электродвигатель ФИК;
- насос ва двигатель истеъмол қуввати;
- қудук усти ва коллектор зовур тармоғига узатилаётган сувни танлаш жойидаги қувурнинг марказий белгиси;
- босимли қувурнинг умумий узунлиги, ҳар бир секцияси узунлиги ва диаметри;
- задвижка тури;
- тирсакни конструктив ўзига хослиги, яъни унинг текис бурилиш даражаси.

Қудукли насос қурилмаларида кўпроқ қўлланиладиган ботирилган марказдан қочма ЭЦВ насослар ва ПЭДВ электродвигателлар характеристикалари 1-иловада келтирилган.

Танлаш ушбу тартибда амалга оширилади:

1. Тўғри бурчакли $Q - H$ координаталар тизимини қўрамиз (35-расм). Горизонтал тўғри чизикли қудук дебити ёки насос сув сарфи ўқи деб, вертикални босим H ўқи деб ҳисоблаймиз.

2. Координаталар тизими $Q - H$ майдонида ташқи тармоқ характеристикаси $H_c = f(Q)$ ни туширамиз. Бу характеристика қудук дебити Q ва насосдан то коллектор зовур тармоғигача чиқарилаётган сувни кўтариш ва узатиш учун сарфланаётган ташқи тармоқ босим H_c билан боғлиқлиши.

Ташқи тармоқ тенгламаси:

$$H_c = H_{ст} + \Delta H_t + S + hw \quad (30)$$

Бу ерда: $H_{ст}$ – қудукдаги статик сув сатҳи;

ΔH_r - қувур усти ва коллектор зовур тармоғига узатилаётган сувни ташлаш жойидаги қувурнинг маркази белгилари фарқи;
 S – насос ишлагандаги сувнинг сатҳини пасайиши, м;
 hw – сувни босимли қувурда ҳаракатланишида, ишқаланишида ва маҳаллий қаршиликларни енгитишдаги босим йўқолиши, м.

Ташки тармоқ характеристикасини $H_c = f(Q)$ (6) тенгламадан фойдаланиб қурилади. Бунинг учун:

а) Босимлар ўқида статик босим $H_{ст}$ тўғри келувчи қиймат қўйилиб 1 чизик ўтказилади;

б) 1 чизикга ΔH_r қиймати қўйилиб 2 чизик ўтказилади;

в) қудуқ характеристикаси $S = f(Q)$ қурилади, бунинг учун 2 чизикга қудуқнинг ҳар бир дебитига Q тўғри келувчи сув сатҳи пасайиши чуқурлиги қўйилади ва нукталарни бирлаштириб $S = f(Q)$ эгрилигини олаемиз. S ва Q қийматлари қўпинча қурилиш, сув чиқарилиши натижаларидан олинади;

г) қудуқ характеристикаси устидан $S = f(Q)$ қувурлардаги гидравлик йўқотишлар эгрилиги $hw = f(Q)$ ни қураемиз, бунинг учун насоснинг ҳар бир сарфига тўғри келадиган босим йўқотишлари ҳисобланади.

$$hw = hc + h_{\text{тирсак}} + h_{\text{ту}} + h_3 + h_r \quad (31)$$

Бу ерда: hw – узунлик бўйича босим йўқотилиши;

$h_{\text{тирсак}}$ - тирсақдаги босим йўқотилиши;

$h_{\text{ту}}$ – қувур секциялари фланецли туташушдаги босим йўқотилиши;

h_3 – задвижкадаги босим йўқотилиши;

h_r – чиқишдаги босим йўқотилиши.

Ҳосил бўлган эгрилик - $H_c = f(Q)$ ташки тармоқ характеристикаси ҳисобланади.

Қудуқни эксплуатацион дебитини билган ҳолда, ташки тармоқ керакли босимини топсак бўлади.

3. Абцисса ўқида қудуқни эксплуатацион дебити $Q_{экс}$ белгилаймиз ва ташки тармоқ характеристикаси билан туташгунча чизик ўтказамиз, кесишган нукта ишчи нукта C бўлиб, бу нуктадаги қиймат керакли ташки тармоқ босими $H_c^{\text{керакли}}$ ҳисобланади.

Бу иккала кўрсаткич, яъни $Q_{экс}$ ва $H_c^{\text{керакли}}$ дан фойдаланиб ботирилган марказдан қочма насослар катталигининг йиғма графигидан насос танлаймиз.

4. Ташки тармоқ характеристикаси қурилган $Q - H$ майдонига қабул қилган насосимизни босим характеристикасини қураемиз.

Насос шундай танланадики унинг босими $H = Q = Q_{экс}$ сув сарфида, ташки тармоқ керакли босимидан $H_c^{\text{керакли}}$ катта бўлсин, яъни $H_c \geq H_c^{\text{керакли}}$. Энг қулай шароитларда насоснинг босим характеристикаси, ташки тармоқ босим характеристикаси билан C нукта кесишади.

Агар S нукта насоснинг босим характеристикасидан юқорида жойлашса ушбу чоралар амалга оширилади.

4.1) Ташқи тармоқда босим йўқотилишини камайтириш. Бунда ер усти қувурни диаметрининг каттароғи қўлланилади. Бунда гидравлик йўқотиш $hw = hw_1 + hw_2$ бўлади.

Бу ерда: hw_1 – насосдан қудуқ устигача бўлган қувурлардаги йўқотиш;

hw_2 – қудуқ устидан коллекторга сув ташлашгача бўлган қувурлардаги йўқотиш.

4.2) Босими юқориқоқ насосни танлаш.

5. Насос танланганда, бутун босим характеристикасидан эмас, балки юқори ФИКли ишчи минтақасидан фойдаланиш зарур. Бу интервал кўпинча каталогларда келтирилади.

6. Насоснинг босим характеристикаси ҳисобли нукта С нуктадан, юқорида А нуктадан ўтса, бундай шароитда насоснинг сув сарфи Q_A ва босими H_A ошади, яъни $Q_A > Q_{экс}$ ва $H_A > H_c^{керакли}$ насоснинг сув сарфи ва босимини қудуқни эксплуатацион дебити ва ташқи тармоқни керакли босимига келтириш, бошқариш билан амалга оширилади.

3.4 Қудуқли насос қурилмаси электродвигателлари

Вертикал зовур насос қурилмаси ўзи билан энергетик объектни кўрсатади. Унинг таркибига электрлаштирилган насос агрегатининг бошқариш ва химоя аппаратураси ҳамда параметрларни ўлчаш, қурилманинг ҳолатини ва иш режимини ўрнатиш аппаратуралари киради. Бу комплексни мукаммаллаштириш орқали юқори энергетик кўрсаткичларга эга бўлиш ва эксплуатацион ҳаражатларни камайтириши мумкин. Вертикал зовур автоматлаштиришнинг биринчи иншоотларидан биридир.

Вертикал зовур насос қурилмаси электр жиҳозларини бошқариш ва химоя қурилмаси мукаммал ва пухта бўлиши керак. Унда автоматлаштиришнинг имкони яратилади.

ЭЦВ маркали насос агрегати ботирилган асинхрон ПЭДВ турдаги электродвигатель билан комплектланади. Электр юритувчи уч фазали асинхроник қиска туташган бўлиб, насоснинг узатмасидир.

Электр юритувчига статор, ротор, иккита подшипникли қалқон, таянч подшипник, диафрагма ва подшипник корпуси киради.

Статор пўлат қувурдан иборат. Пўлат қувурга электр техник пўлатнинг алоҳида листлари ва сиқувчи шайбалардан иборат пакет прессланган. Пакет тирқишларига сув ўтказмайдиган изоляцияли ўров сими жойлаштирилган. Статор обмоткаси нейтраль билан изоляцияланган “юлдуз”га уланган ва учта чиқишга эга. Статор урамлари сув билан ювилади.

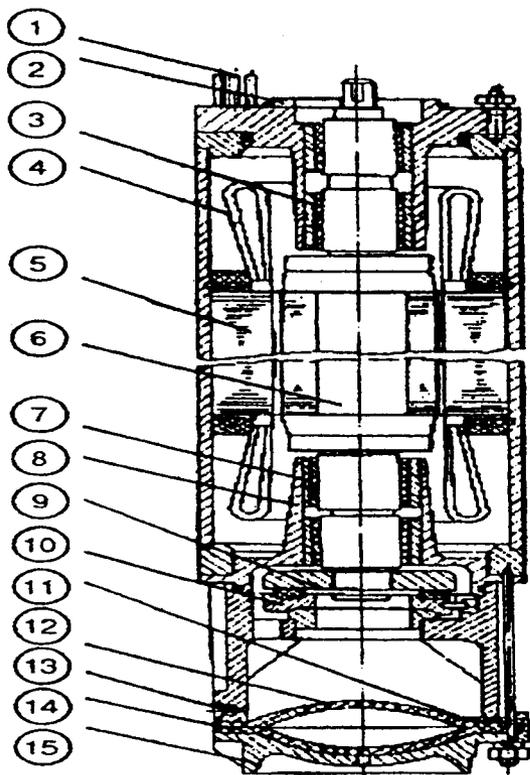
Ротор валдан иборат бўлиб, валга ротор пакети прессланган. Бу пакет электр техник пўлатнинг алоҳида листларидан йиғилган. Урамлари қиска туташувли. Ротор валига подшипникли втулкалар прессланган ва таянч ўрнатилган.

Юқори ва қуйи подшипникли қалқонларга радиал подшипниклар прессланган. Радиал подшипниклар подшипникли втулкалар билан валда юритувчига қўйилган сув билан мойланадиган ишқаланишни ҳосил қилади.

Электр юритувчига сув, насос келтиргичидаг тиркишлар оркали кўйилади.

Электр насос ишлаётганда, юзага келадиган ўқ нагруккаси валга ўрнатилган таянчдан, подпятникдан, корпусга ўрнатилган подпятник ва куббадан иборат таянч подшипнигига тушади.

Таянч ости корпуси ва куббали втулка ўртасида диафрагма жойлашган. Диафрагма сувнинг илик кенгайишини қоплайди ҳамда электр юритувчининг ички бўшлиги ва ташқи муҳит ўртасидаги босимни бараварлаштиради. Диафрагманинг силжиши электр юритувчи таянч ости корпуси билан чекланади.



36-расм. Электр юритувчиси:

1 – қиритиш жойи; 2 – зичлама ҳалка; 3 – юқори подшипник қалқони; 4 – статор ўрама; 5 – статор пакети; 6 – ротор; 7 – радиал подшипник; 8 – қўйи подшипник қалқони; 9 – таянчи; 10 – таянч ости; 11 – қистирма; 12 – чекловчи; 13 – тиқин; 14 – диафрагма; 15 – туб

Электр юритувчини ташки муҳитдан герметиклаш учун подпятник корпуси подшилникли қалқонларнинг ўрнатиш юзалари ва статор обмоткасининг чиқиш учлари резина халқалар билан зичланган. Ботирма электр юритувчининг шартли белгилари:

ПЭДВ 22-219:

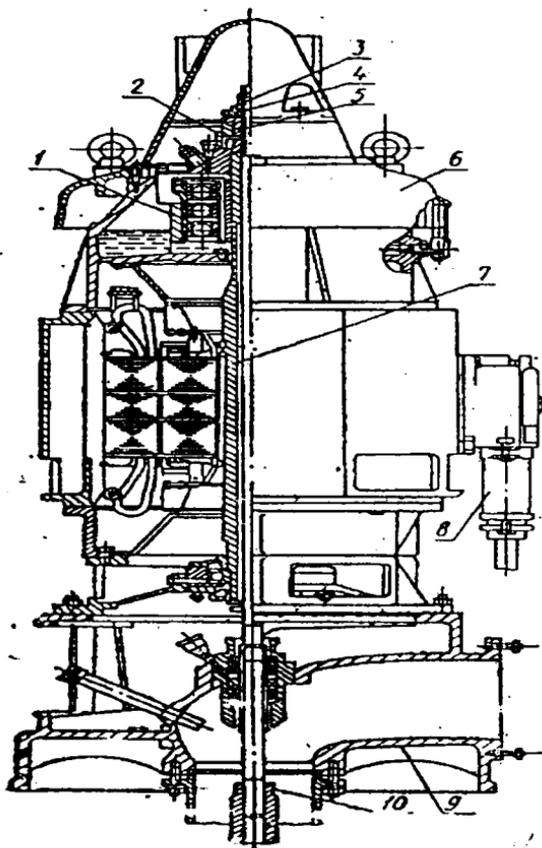
П-ботирма;

ЭД-электр юритувчи;

В-сув билан тўлдирилган;

22-электр юритувчининг номинал қуввати, квт;

219-максимал кўндаланг ўлчам, мм.



37-расм. АТН агрегатларининг электр двигатели.

АТН агрегатларининг электр двигателлари (37-расм) қуйидаги хоссалари билан характерланади.

1. Гидравлик зўриқишларни (шу жумладан, ўқ босимини) ҳамда агрегатнинг айланувчи деталлари оғирлигини қабул қилиш учун электр двигателга радиал-тирак подшипник ўрнатилган.

2. Трансмиссия ваolini ростлаш гайкасига ўтказиш учун электр двигатель вали ҳаволи қилиб ишланган. Стопорлаш муфтасига таянадиган гайка ёрдамида иш ғилдираги билан насоснинг йўналтирувчи аппарати орасидаги оралик ростланади.

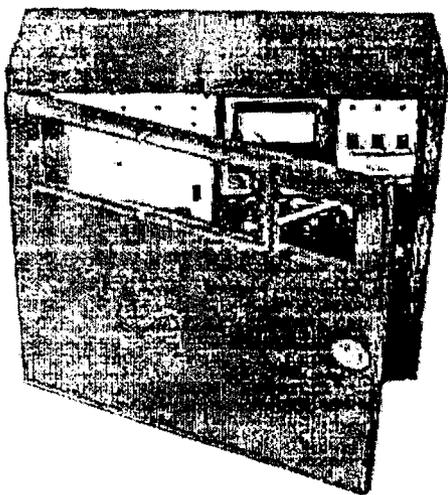
3. Электр двигателнинг юкори қисмига двигатель роторининг тескари йўналишда айланишига йўл қўймайдиган (храповик типидagi) стопорлаш қурилмаси монтаж қилинган.

3.5 Электр насос ишини бошқариш тизими

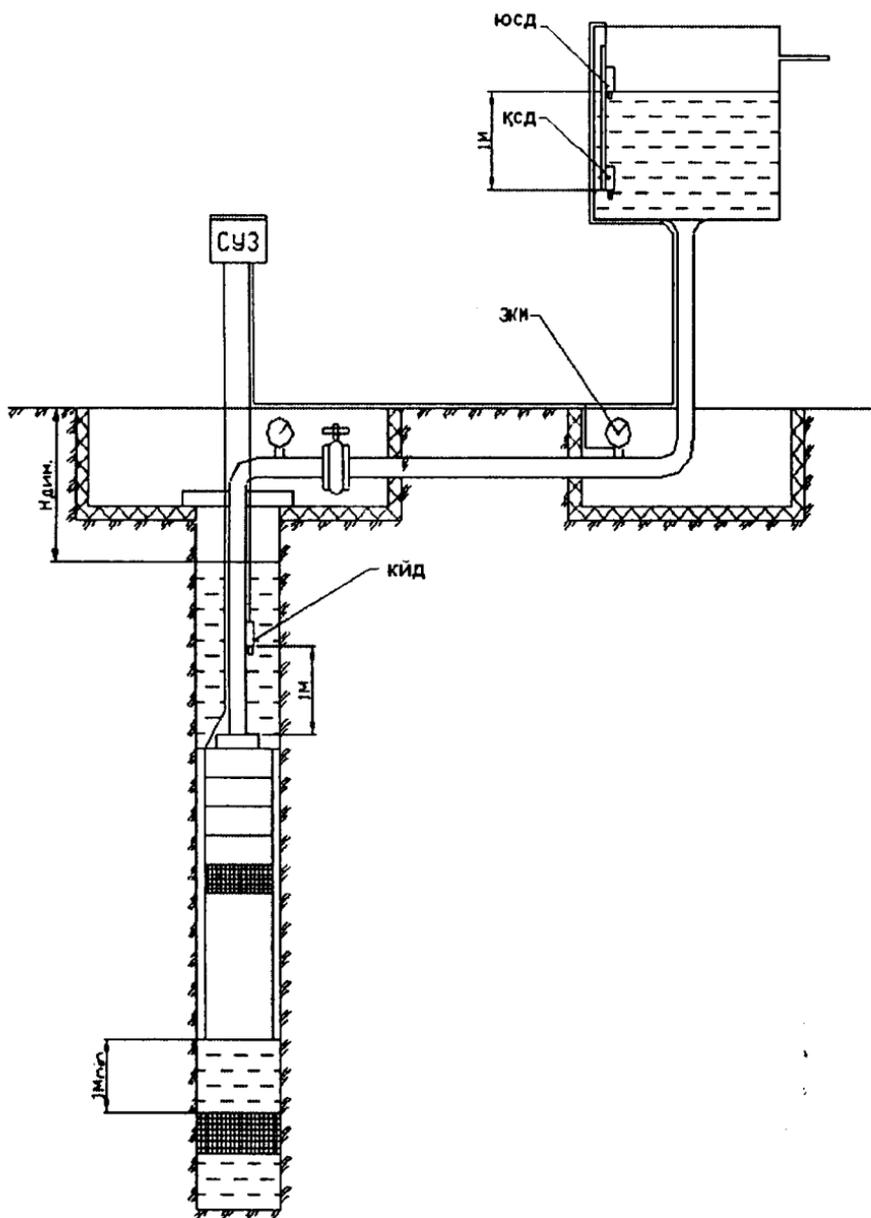
Электр насос қурилмаси комплектлашувчи бошқариш станцияси ёрдамида ишлатилади. Бу системалар автоматик, телемеханик ва маҳаллий бошқарувни, автоматик селектив ўз-ўзини ёқишни ва электродвигателни аварияли режимда ишлашида автоматик химоялашни таъминлайди.

Электр насосни автоматик бошқариш, сув кўтариш тизими учун босимли башня бакидаги ва вертикал зовур тизими учун 3 км узокликдаги қудукдаги сув сатҳига қараб рўй беради.

Бошқарув тизими, электронасос химоясини электродвигател қиска тўқнашувида, технологик юкланишида, иккита фазада ишлаганда ва қудукдан сув қочганда амалга оширади.



38-расм. СУЗ тизимининг ташқи кўриниши.



39-расм. СУЗ тизимининг схемаси:

СУЗ – Асинхрон электродвигателларни бошқарувчи ва химояловчи станция.

Қўлланилиши. СУЗ бошқариш станцияси уч фазали электродвигателли ботирилган насосларни автоматик (сатх ва босими бўйича, сув кўтариш ёки зовур режимда), масофадан ва махаллий бошқаришда ва ток бўйича зўриқишдан, қиска туташувдан, тўлик бўлмаган фаза режимида ишлашдан ва сувсиз қуриқ юришдан химоялашда ишлатилади.

Автоматик режимда станция резервуарига ўрнатилган юқори ва қуйи сатх датчиклари, электроконтакт монометри ёки босим релеси сигнали бўйича бошқарувни таъминлайди. Масофавий бошқарув режимида станция икки ўтказгичли тармоқ бўйича (икки километр гача) бошқарувни таъминлайди.

Махаллий бошқарув режимида станция автоматик билан ёқилади ва ўчирилади.

Станция ток бўйича зўриқиш иммитаторига эга, у қўшимча асбоблардан фойдаланмасдан станцияни электродвигатель токи бўйича созлаш имконини беради.

Станцияда гидрозарба таъсири пайтида блокировка қилинади. Блокировка вақти бошқарилади.

Станцияда аварияли сигнални қурилмадан ташқарига узатиш имкони кўзда тутилган. Барча бошқарилиш занжирлари галваник ечимга эга.

Барча режимларда станция қуйидагиларни таъминлайди:

3 та фазанинг бири узилганда электродвигателни ўчириш;

- ток бўйича зўриқишда (битта ёки учта фазада) электродвигателни ўчириш;

- қудукда сув бўлмаганда электродвигателни ўчириш;

- ток бўйича зўриқишда, тўлик бўлмаган фаза ҳолати иш режимида, “сувсиз қуруқ йўл” режимида, кучланиш пасайганда ва электродвигатель ёқик бўлганда, автоматик режимда сувни йиғиш сизими сатхини (сатх датчигига нисбатан) ёритиш сигнали орқали кўрсатиш;

- аварияли таъсир тугагандан сўнг иш режимини тиклаш;

- электродвигателни фазаларининг бирида истеъмол токини индикация қилиш.

6 - жадвал

Техник характеристикалар

Станцияни вазифаси ва кўрсаткичлари	СУЗ-10 1-3 кВт	СУЗ-4 3-13 кВт	СУЗ-100 13-45кВт	СУЗ-200 45-90 кВт
Бош занжирдаги номинал кучланиш, В	~3х380В	~3х380В	~3х380В	~3х380В
Бошқариладиган двигатель куввати, кВт	1-3	3-13	13-45	45-90
Бош занжирдаги максимал ток	10	40	100	200
Станцияни озукаланиш кучланиши, В	220±22	220±22	220±22	220±22
Бошқариш занжиридаги кучланиш, В	12	12	12	12
Габарит ўлчови	320х330х160	320х330х160	505х460х250	710х680х320
Масса	10	10	24	55

Станция иқлимий шароити сунъий бошқарилмайдиган ёпиқ хоналарда ва куйидаги кўрсатишларга ишлатилишга мўлжалланган:
атрофдаги ҳаво ҳарорати -45°C дан $+40^{\circ}\text{C}$ гача;
 $+25^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ҳавонинг нисбий намлиги 98% гача;
денгиз сув сатҳидан 1000 м баландликкача;

- атроф муҳит портламайдиган, таркибида ток ўтказувчи чанг бўлмаган, агрессив газ ва бугсиз.

КАСКАД – қуввати 45 кВт гача двигателли ботирма насосларни автоматик химояловчи станция.

Қўлланилиши. КАСКАД автомат химоялаш тизими уч фазали қиска туташувли асинхрон электр двигателли электр насос агрегатлари ва насос станцияларининг электр узатмаларини химоялаш учун мўлжалланган.

Химоялаш тизими куйидаги асосий вазифаларини бажаради:

- электр насос агрегатни ўз жойида ишга туширади ва тўхтатади;
- “Сувсиз қурук ишлаши” ҳолатида (ботирма электр насос агрегатлар учун) электр насос агрегати ишини автомат равишда тўхтатади;
- уч фазали тармоқда фазалар йўқолганда ёки тўлиқ бўлмаган фаза ҳолатида электр насос агрегати ишини автомат равишда тўхтатади;
- электр двигателнинг ўрамларидаги фазалардан бири йўқолганда электр насос агрегати ишини автомат равишда тўхтатади;
- кучланиш меъёридан юқори бўлганда электр насос агрегати ишини автомат равишда тўхтатади;
- электр двигатель фазасининг токени назорат қилади;
- аварияли ҳолатлар рангли индикация қилинади;
- электр насос агрегатлари ишини (сув ҳайдаш миноралари учун) сув сатҳи датчиклари кўрсаткичи бўйича вақтга боғлиқ бўлмаган ҳолда автомат тартибда бошқаради.

3.6 Назорат саволлари

1. Насос характеристикаси таърифини айтиб беринг.
2. Ботирма марказдан қочма насос характеристикаси графини чизиб беринг.
3. Ташқи тармоқ характеристикаси деб қандай боғланиш графигига айтилади.
4. Ташқи тармоқ характеристикаси формуласини ёзинг.
5. Қандай нукта ишчи нукта деб аталади?
6. Насос тури қаердан ва қайси курсаткичларга қараб танланади?
7. Танланган насос қандай талабларга жавоб бериш керак?
8. Насосни ҳисобий босими қандай аниқланади?
9. Қудуқли насос қурилмаларида қандай электродвигателлар қўлланилади?
10. Ботирилган асинхрон ПЭДВ туридаги электродвигател конструкциясини тушунтириб беринг.

IV-БОБ. ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ

4.1 Қудуқли насос қурилмалар ишнини бошқариш

Ҳозирги кунда Республикамизда “Сувмаш” ОАЖда ЭЦВ 8-160 м, ЭЦВ 8-25-100 м, ЭЦВ 8-40-60 м, ЭЦВ 10-120-80 м, ЭЦВ 10-120-55 м, ЭЦВ 10-120-30 м, ЭЦВ 10-160-35 м, ЭЦВ 10-160-15 м, ЭЦВ 12-255-30 м насослари ишлаб чиқарилмоқда. Шуни таъкидлаш керакки, бу насосларнинг аксарияти вертикал зовур насос қурилмалари учун ҳосил қилаётган босими бўйича тўғри келмайди.

Демак, насосларни керакли иш режимида ишлаши учун, яъни насосни ҳосил қилаётган босимини ташқи тармоқ босимига мослаштириш учун мавжуд кераксиз босим бошқарилиши зарур.

Бунинг учун қудуқли насос қурилмаларида бошқаришни ушбу усулларидадан фойдаланса бўлади.

1. Дроселлаш, яъни задвижка нисбий очилишини бошқариш.
2. Ишчи гилдирак диаметрини камайтириш.
3. Погоналар сонини камайтириш.
4. Погоналар сонини камайтириш ва қисман дроселлаш.
5. Погоналар сонини камайтириш, ишчи гилдирак диаметрини камайтириш.

4.1.1 Дроселлаш усули

Дроселлашда босимли қувурда жойлашган задвижка қисман ёпилади ва сув ҳаракатидаги қаршилиқни ошириш йўли билан насосдаги кераксиз босим $\Delta H = H_B - H_C^{\text{керакли}}$ (35-расм) сўндирилади.

Бунда қудуқли насос қурилмасидан фойдаланиш коэффициентини $\eta_{\text{фой}}$

$$\eta_{\text{фой}} = \eta_z \cdot \frac{H_c^{\text{керакли}}}{H_B} \quad (32)$$

Бу ерда: η_n - эксплуатацион дебитдаги насос ФИК;

$H_C^{\text{керакли}}$ – ташқи тармоқ керакли босими;

$H_B - Q = Q_{\text{экс}}$ даги насос босими.

Задвижкадаги дискани маълум ёпилишда ташқи тармоқ ўзгартирилган характеристикаси насоснинг босим характеристикасини берилган $Q_{\text{экс}}$ сув сарфига тўғри келувчи B нуқтада кесиб ўтиши лозим насоснинг берилган сув сарфида насоснинг босимини сўндириш учун задвижка дискасини ёпилиш киймати графиклардан қабул қилинади (Илова).

Бу усул учун 1 м^3 узатилаётган нархи ҳисобланади.

$$Q_{\text{аросс}} = \frac{Q_{\text{экс}} \cdot H_{\text{в}} \cdot T \cdot \mathcal{J} \cdot K}{102 \cdot z_{\text{з}} \cdot z_{\text{дв}} \cdot W} \text{ сўм} / \text{м}^3 \quad (33)$$

Бу ерда:

$Q_{\text{экс}}$ – кудук дебити ёки насос сув сарфи, м³/с;

$H_{\text{в}}$ – $Q_{\text{экс}}$ даги насос босими, м;

T – йилнинг вақти, соат;

Z – электроэнергия баҳоси, сўм/квт;

K – кудукни ишлаш коэффициенти;

$\eta_{\text{н}}$ – сув сарфи $Q = Q_{\text{экс}}$ насос ФИК, %;

$\eta_{\text{дв}}$ – электродвигатель ФИК, %;

W – йил давомида узатилаётган сув миқдори.

Ҳисоб – китобда агрегат ФИК $\eta_{\text{агре}} = \eta_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{дв}}$ фойдаланиш кулайроқ, $\eta_{\text{агре}}$ кўпинча синов ўтказилиб қабул қилинади.

4.1.2 Ишчи гилдирак диаметрини қирқиш усули

Насос ишчи гилдираги ташки диаметри D ни қирқиш, насоснинг босим характеристикасини пасайтиради ва бирон D қирқилганда унинг характеристикаси берилган нукта C дан ўтади (35-расм).

Ишчи гилдирак қирқилганда шунга яраша истеъмол қуввати ва кам миқдорда ФИК камаяди.

Илова да ЭЦВ 10-120-40, ЭЦВ 10-160-35, ЭЦВ 12-255-30 ва ЭЦВ 12-375-30 кудукли насосларни 0,8 D диаметригача тенг 5 % қирқиш интервалидаги қирқилган ишчи гилдирак характеристикалари келтирилган.

Амалий ҳолларда ишчи гилдирак диаметрини қирқиш қийматини билиш учун кудукли насос универсал характеристикаларидан фойдаланилганда интерполяцияни қўллаш зарур.

1 м³ узатилаётган сув баҳоси:

$$C_{\text{қирқиш}} = \frac{Q_{\text{экс}} H_c^{\text{қирқиш}} \cdot \Phi \cdot \mathcal{J} \cdot K}{102 \cdot z_{\text{қирқиш}} \cdot z_{\text{дв}} \cdot W} + \frac{\mathcal{J}_{\text{қирқиш}}}{W} \text{ сўм} / \text{м}^3 \quad (34)$$

Бу ерда: $\eta_{\text{қирқиш}}$ – қирқишдаги насос ФИК;

$\eta_{\text{дв}}$ – ботирилган двигатель ФИК;

$Z_{\text{қирқиш}}$ – ишчи гилдиракни қирқишга кетган ҳаражат, сўм.

4.1.3. Насос погонасини камайтириш усули

Кўп погонали кудукли насосларни босим характеристикаси деярли камайтирилган погоналарга пропорционал камаяди.

Погоналар сонини камайтириш усули насоснинг босими H кудук дебити $Q_{\text{экс}}$ да ташки тармоқ керакли босимидан $H_c^{\text{керакли}}$ 2 бараварда кўп бўлган ҳолда қўлланилади.

Бу ҳолда погоналар сони камайтирилган насоснинг босим характеристикаси ташки тармоқ берилган режим нуктасидан пастда жойлашиши керак эмас.

Энг кулай ўрнатилган режим нуктаси насоснинг босим характеристикаси ташқи тармоқ берилган режим нуктасидан ўтсагина эришилади. Насоснинг босим характеристикаси ташқи тармоқ режим нуктасидан юқорисидан ўтса, ортиқча босим задвижка ёрдамида дроселлаб сўндирилади.

Поғоналар сони камайтирилганда, 1 м^3 узатилаётган сувнинг баҳоси:

$$C_{\text{погона}} = \frac{Q_{\text{экс}} \cdot H_{\text{погона}} \cdot \Phi \cdot \mathcal{J} \cdot K}{102 \cdot z_{\text{погона}} \cdot z_{\text{ов}} \cdot W} + \frac{\mathcal{J}_{\text{погона}}}{W} - \frac{\mathcal{J}_{\text{погона}}^{\dagger}}{W} \quad \text{сўм} / \text{м}^3 \quad (35)$$

Бу ерда: $H_{\text{погона}}$ – поғоналар сони камайган насос босими, м;

$\eta_{\text{погона}}$ – поғоналар сони камайган насос ФИК, %;

$Z_{\text{погона}}$ – поғоналар сонини камайтиришга кетган ҳаражат, сўм;

Z^{\dagger} – камайтирилган поғоналар деталлари баҳоси, сўм.

4.1.4 Аралаш усули

Аралаш усулга, насосдаги поғоналар, яъни ишчи ғилдираклар сонини камайтириш ва ишчи ғилдирак диаметрини йўниб, кам номинал қувватли ботирилган электродвигателга алмаштириш киради. Қўп поғонали қудукли насос қурилмасининг босими эгилган поғоналар сонига мос равишда пропорционал равишда камаяди.

Аралаш усулни амалга оширишда Q - H майдонида вертикал зовур насос қурилмаси берилган ишчи нуктаси $N_c^{\text{керак}}$ ва $Q_{\text{экс}}$ билан белгиланади.

Бу майдонга танланган қудукли ботирилган электронасосимизни босим характеристикасини туширамыз. Q ўқида $Q_{\text{экс}}$ га тенг қийматни қўйиб бу нуктадан юқорига ордината ўтказилади ва насос босим характеристикаси билан кесишган нукта “В”ни оламыз. Насос поғанаси босими ҳисобланади.

$$N_{\text{конт}} = N_c / K \quad (36)$$

Бу ерда: N_c = қўп поғонали насос босими;

K – поғоналар сони.

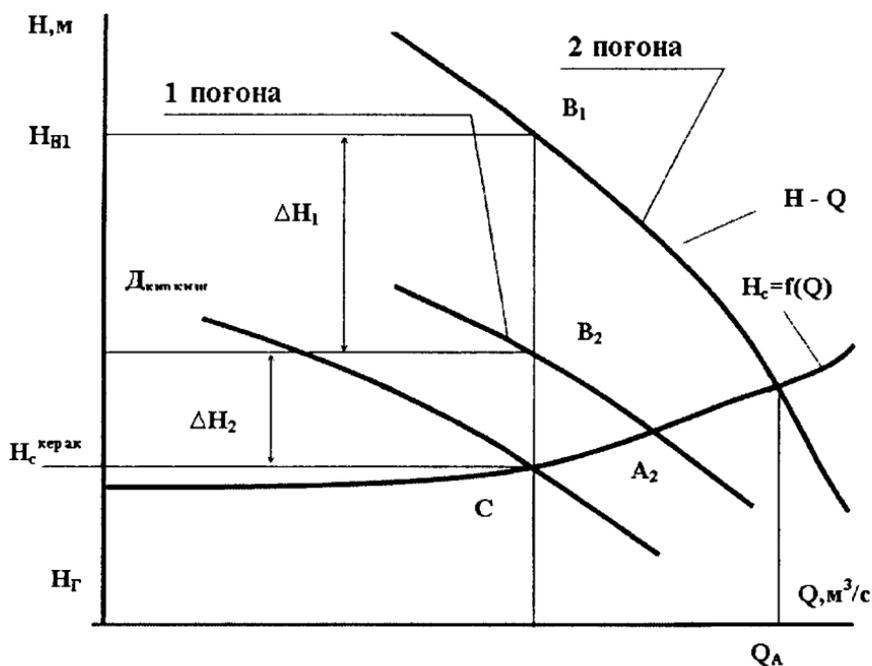
Дастлаб насоснинг керакли поғоналар сони, унинг босими ташқи тармоқ босимидан кам бўлмаганда ҳисобланади ва ишчи ғилдиракни қирқиш зарурияти белгиланади:

а) $N_c^{\text{керак}} / N_{\text{погона}} < 1$ да – ишлаш учун насосни 1 та поғанаси қолдирилади, ишчи ғилдирак қирқилади;

б) $N_c^{\text{керак}} / N_{\text{погона}} = 1$ да – насоснинг 1 та поғанаси қолдирилади ва ишчи ғилдирак қирқилмайди;

в) $1 < N_c^{\text{керак}} / N_{\text{погона}} < 2$ да – насоснинг 2 та поғанаси қолдирилади ва ишчи ғилдирак қирқилади;

г) $n_{с\text{ керак}} / n_{\text{погона}} = 2$ да – насоснинг 2 та погонаси қолдирилади ва ишчи ғилдирак қиркилмайди;



40-расм. Аралаш усул билан қудукли насос қурилмаси иш режимини ростлаш графиги.

д) $2 < n_{с\text{ керак}} / n_{\text{погона}} < 3$ да – насоснинг 3 та погонаси қолдирилади ва ишчи ғилдирак қиркилади;

е) $n_{с\text{ керак}} / n_{\text{погона}} \geq 3$ да – насоснинг 3 та погонаси қолдирилади ва ишчи ғилдирак қиркилмайди.

Поғоналар сонини кабул қилиб ишчи ғилдиракни қирқиш зарурияти белгилангандан сўнг, қирқилган ишчи ғилдиракли насоснинг универсал характеристикаси қудукли насос қурилмаси ишчи нуқтаси “С” жойлашган Q - H майдонига туширамыз.

Насоснинг қуввати ҳисобланади:

$$N_n = Q_{\text{ас}} * n_{с\text{ керак}} / 102 \eta_n \text{ кВт.} \quad (37)$$

Бу ерда: $Q_{мс}$ - насос сув сарфи, м³/с;

Π_c - ташки тармок керакли босими, м;

η_n - насос ФИК

Насоснинг кувватини билган ҳолда каталогдан ботирилган электродвигатель тури танланади:

- агар $N_n \leq 11$ квт бўлса, ПЭДВ 11- 180Г электродвигатель;
- $11 \leq N_n \leq 16$ квт бўлса, ПЭДВ 16-219 электродвигатель;
- $16 \leq N_n \leq 22$ квт бўлса, ПЭДВ 22-270 электродвигатель;
- $22 \leq N_n \leq 32$ квт бўлса, ПЭДВ 32-230 электродвигатель;
- $32 \leq N_n \leq 45$ квт бўлса, ПЭДВ 45-230 электродвигатель кабўл қилинади.

Кудукли насос қурилмасини аралаш усул билан бошқарилганда, чиқарилаётган 1м³ сув таннархи, ушбу формула ёрдамида ҳисобланади:

$$C_{арал} = Q_{мс} * \Pi_c^{керак} * T * Z * K * / 102 * \eta_n * \eta_{дв} * W + Z_{арал} / W, \quad (38)$$

Бу ерда: $\eta_{дв}$ – двигатель ФИК;

$Z_{арал}$ - погоналар сонини камайтириш, ишчи гилдиракни киркиш ва богирилган электродвигателни алмаштиришга кетган ҳаражат.

Бошқаришнинг барча усуллари учун 1м³ узатилаётган сув нархи, узатиш учун сарфланган электроэнергия баҳоси:

$$Z_{э} = C \cdot W. \quad (39)$$

ва дроселлашга нисбатан йиллик самадорлик ҳисобланади:

$$\Xi = (C_{орис} - C_{сар}) * W. \quad (40)$$

7 - жадвал

Ҳисоб-китоб натижалари жадвалга туширилади

№	Бошқариш усули	Дроселлаш	Ишчи гилдирак диаметрини киркиш	Погоналар сонини камайтириш	Аралаш усул
1	Насос тури				
2	Двигател тури				
3	Насос ФИК				
4	Двигател ФИК				
5	Агрегат ФИК				
6	1м ³ узатилган сув баҳоси, сум				
7	Узатилган сув учун сарфланган электроэнергия баҳоси, сум				
8	Дроселлашга нисбатан самардорлик				

Барча усуллар солиштириб кўрилиб, иқтисодий жиҳатдан энг қулай вариант тавсия қилинади.

Кўрсатилган бошқариш усулларида бирини қўллаш, ишлатишнинг ўзига хос шароитларида вертикал зовур насос куч жиҳозларини керакли режимда ишлаши ва меъёрий хизмати вақтини кафолатлайди.

4.2 Насос куч жиҳозларини ишлаш шароити, ишга тайёрлаш, ишга тушириш

Насос монтаж қилиш жойига олиб келинган, тарадан чиқарилади. Кафолат тамгалари (бўлинмалардаги шпилька ва гайкаларнинг туртиб чиққан жойлари бўёқлари) ни насоснинг ҳолати ва жамланишини текшириб, мазкур паспорт ва жамланма қурилмасидан фойдаланиш ҳужжатлари билан танишилади.

Сув кўтариб берувчи қувурлар ходалардан қилинган махсус тангликка ўрнатилади. Юк кўтарувчи механизм қудук оғзига шундай ўрнатилсинки, илмок ўқи қудук ўқи билан мос тушсин.

Сув кўтариб берувчи қувурлар қудуққа махсус монтаж халқалари билан монтаж қилинади. Бу монтаж халқалари болт ва гайкалар билан тортилган иккита скобадан иборат.

Қудук ёнига ёғоч қўйиб, зарур асбоб ва кўмакчи воситаларни тайёрлаб қўйиш керак.

Электр насос қурилмаси тик ҳолатда маҳкам қотириб қўйилади. Бунинг учун насос фланецлари болтлар ёрдамида тросс билан боғланиб, юк кўтарувчи механизм билан кўтарилади.

8 - жадвал

Насос қурилмасини монтаж қилиш учун зарур асбоб ва ускуналар

Номи	Микдори
Юк кўтарувчи механизм 2,0т.	1
Монтаж халқалари	2
Қувур қалитлари, занжирли	2
Стропалар	1 жамлама
17х19, 22х24, 27х30 гайка қалитлари	1 жамлама
Ясси омбир	1
Отвертка	1
Воронка	1
Эритилган қалай учун идишча	1
Қалай	0,15 кг
Мегомметр	1
Сув учун металл идиш (250х180х120мм)	1
Сувнинг динамик сатҳини ўлчаш учун сатҳ ўлчови	1

Тўр олиниб, сув қуйиш тикини бураб чиқарилади. Тирқишдан электр юритувчининг бўшлиғи ва подвод тоза сув билан лиммо-лим қилиб тўлдирилади.

500 В мегомметр билан статор чўлғаи изоляциясининг электр юритувчи корпусига нисбатан қаршилги текширилади. Бунинг учун мегомметрнинг “Ер” деб аталган чиқиш жойи электр юритувчи корпусига

уланади, “Линия” деб аталган чиқиш жойи учта чиқиш жойидан бирининг ток ўтказувчи симига уланади. Изоляция қаршилиги камида 10 Ом бўлиши мумкин. Қаршилик ўлчанаётганда колган иккита чиқиш жойи корпусга тегмаслиги керак.

Электр юритувчи подпятниги корпусидаги тўқиш тикини бураб очилиб, сув тўкилади ва тикин жойига қўйилади.

Электр юритувчи ва подвод бўшлиги сув билан лиммо-лим қилиб иккинчи марта тўлдирилади. Тикинлар жойига қўйилади.

Тўр жойига қўйилади.

Сув билан тўлдирилгандан сўнг электр насос кудукқа туширилгунча тик ҳолатда бўлади. Қиш пайтида даража 0°C бўлганда, сув куйиш тартиби юқорида баён қилинганидек амалга оширилади.

Бунда электр насосда сувнинг музлаб қолишига йўл қўйилмайди. Электр юритувчининг айрим участкаларининг 60°C даражагача кизиб кетишига йўл қўймаслик учун иссиқлик манбаларидан фойдаланишга йўл қўйилмайди. Шунингдек электр насос қурилмасига қайноқ сув куйиш мумкин эмас.

Ток ўтказувчи кабель электр насоснинг чиқиш жойларига қуйидаги давомийликда уланади:

- кабелнинг тармоқланган учи ва электр насос қурилмаси мис гильзага тикилади ва кавшарланади, кавшарлашда канифоль флюсидан фойдаланилади;

- шу усул билан кабелнинг колган учлари ҳам уланади;

- кавшарланган жойлар кавшарлаш қотишмаларидан тозаланлади;

туташган жойлар ПВХ 15x0,20 турдаги ёпишқоқ тасма билан ток ўтказувчи кабель диаметрига етгунча ўраб, изоляцияланади, сўнг туташ жойлар шундай тасма билан уч қатламда 130 мм ораликда қўшимча тарзда изоляцияланади. Тасма қаттиқ тортилиб, унинг қатламлари зичланиб, изоляцияланади.

Кабель- юритувчи тизимидаги занжир бутлиги текширилади.

Бунинг учун мегометр билан 1 ва 2-фаза, 2 ва 3-фаза, 1 ва 3-фаза кабеллари ўртасидаги қаршилик навбатма-навбат текширилади. Бунда бўш фаза ерга ёки электр насос қурилмасига тегиб турмаслиги керак.

Қаршилик аслида нолга тенг бўлиши керак.

Кавшарланган барча жойларда изоляция қаршилиги текширилади. Текшириш учун учта фазанинг бирлашган жойлари 1,5-2 соатга 20-30°C ҳароратда сувли идишга солиб қўйлади.

Идиш изоляцияланган зичламага шундай қўйилдиги, у электр насос корпусидан ишончли равишда изоляцияланади. Қаршилик ўлчанаётганда мегометрнинг “Ер” деб аталган чиқиш жойи идишга уланади ёки сувга туширилади, “Линия” деб аталган чиқиш жойи кабелнинг ток ўтказувчи учта симидан бирига навбатма-навбат уланади.

Қуруқ юриш ва сув сатҳи датчиклари жамланма қурилмаси паспортига мувофиқ уланади.

Кудукни текшириш

Электр насосни монтаж қилишдан олдин кудукнинг чуқурлиги, сувнинг статик сатҳи ҳолати ва махсус шаблон ёрдамида вертикаллигини

текшириш зарур.

Шаблон иш жойида диаметри электр насос қурилмасининг максимал кўндаланг кесимидан 10-15мм катта ва 7-8метр узун бўлган обсад қувуридан тайёрланади. Шаблонга аркон илиш учун илмоқ пайвандланади. Шаблоннинг қудуқ ичида эркин ҳаракатланиши уни насосни монтаж қилиш учун яроқлилигини билдиради.

Электр насосни ўрнатиш чуқурлиги, статик сатҳгача бўлган чуқурлиги, мазкур сатҳнинг берилган самарадорлик ва подпор катталигида пасайишидан келиб чиқади.

Қуйидагилар ҳисобга олиниб, электр насос қурилмасининг қудуқдаги ҳолати аниқланади:

- электр насосни шундай жойлаштириш керакки, электр юритувчининг туби филътрдан камида 1 метрга баланд бўлиши зарур;
- агар электр насос қурилмаси ўрнатма устун диаметри 350 мм дан ортик қудуққа ўрнатиш зарур бўлса, насоснинг сўрувчи қисми ва электр юритувчига уни совутиб турувчи махсус кожухни маҳкамлаш зарур.

Насос қурилмасининг монтажи.

Насос қурилмаси автокран ёрдамида монтаж қилинади. Автокран хартумининг баландлиги энг узун секцияларни кўтариш учун етарли бўлиши, автокран қудуқ устига шундай ўрнатилиши лозимки, илмоқ ўқи қудуқ ўқи билан мос тушсин.

Насос қурилмаси қуйидаги давомийликда монтаж қилинади:

- хомут билан фланец остидан ушланади, у тик қўйилади, сўнгра эса фланецлар орасига зичламалар қўйиб, электр насос қурилмасига теккунча оҳиста туширилади ва фланецлар болтлар, гайкалар ва шайбалар ёрдамида бирлаштирилади;
- насос поғонасидан 1м масофада қурук юриш датчиги, жамланма қурилмасининг йўриқномасига мувофиқ маҳкамланади;
- қурилманинг йиғилган қисмини биров кўтариб, уни қудуққа оғзидаги хомутга тақалгунча оҳиста туширилади ва стропалар чиқарилади;
- бўш монтаж хомути навбатдаги сув кўтариб берувчи қувур фланеци остига маҳкамланади, қудуқ устига кўтарилади ва болтлар, гайкалар, шайбалар ёрдамида қуйи қувур билан фланецлар орасига зичламалар қўйиб бирлаштирилади;
- ток ўтказувчи кабель ва қурук юриш датчигининг сими, колонна қудуққа туширилган сари белбоғлар билан маҳкамланади, белбоғлар сув кўтариб берувчи қувурларнинг фланецлари ёнига жойлаштирилади;
- қурилманинг йиғилган қисмини бир оз кўтариб, қуйи хомут чиқарилади ва қудуқ оғзидаги юкори хомутга тақалгунча колонна қудуққа оҳиста туширилади ва иш сўнгги патрубкка ўрнатилгунча шу тарзда давом эттирилади;
- сўнгги патрубкка фланецига зичлама қўйилади ва юкори патрубкка унга уч юришли кран ва манометрни ўрнатиб, болтлар, гайкалар ва шайбалар ёрдамида уланади;
- фланецлар орасига зичламалар қўйиб, юкори патрубккага лўкидон уланади;

- юкори патрубканинг таянч плитасидаги тирқиш орқали ток ўтказувчи кабель ва курук юриш датчигининг сими ўтказилади.

Жамланма қурилмаси монтаж қилинади. Монтаж илова қилинган паспортга мувофиқ амалга оширилади.

Ток ўтказувчи кабель ва курук юриш датчиги симининг ортикча қисми кесиб ташлангач, бошқарув қутисининг тегишли қисқичларига уланади. Кабель-юритувчи тизими изоляциясининг қаршилиги ўлчанади. Қаршилик камида 10 мОм бўлиши керак.

Электр насос жамланма қурилмасининг бошқарув қутиси ёрдамида ишга туширилади. Бунда насос қурилмасининг лўкидони бир оз очик бўлиши керак.

Мабодо автоматик бошқариш уланганда насос қурилмаси характга келмаса, насос қурилмасининг электр қизмасини, учала фазадаги кучланиш борлигини ва унинг катталигини текшириб, иккинчи марта юргизиб кўрилади. Электр юритувчи иккинчи сафар ҳам харакатга келмаса, демак, қурилмада носозлик бор. Носозлик аниқланиб, бартараф қилингандан сўнг электр юритувчи яна юргизиб кўрилади. Бир соат мобайнида электр юритувчи камида 5 минут танаффус билан уч марта юргизиб кўрилиши мумкин. Электр насосни бевосита ток тармоғидан юргизиб кўришга йўл қўйилмайди.

Электр насос ишга туширилгандан сўнг лўкидон номинал сарфгача очиб кўйилади. Сув босими манометр билан текширилиб, электр юритувчи роторининг айланишини тўғри йўналиши ўрнатилади. Айланиш нотўғри бўлса, насос сувни 30-50 фоизга ҳайдайди, манометр эса паст босимни кўрсатади.

Тескари томонга айланишни бартараф этиш учун электр насос қурилмаси электр тармоғидан ўчирилади, сўнгра қурилма яна юргизиб кўрилади. 2-3 минут мобайнида манометр ва амперметрнинг кўрсаткичлари кузатилади. Амперметрнинг кўрсаткичлари токнинг 2-бўлимида кўрсатилган катталиқларига мос келиши керак.

Электр насос қурилмасининг сув ҳайдаши ва ҳайдаш баландлиги параметрлари лўкидон билан тартибга солинади. Насоснинг сув ҳайдаши, сарф ўлчагич билан ёки ўлчовли бак билан ўлчанади. Ўлчовли бак сифими уни 30 с давомида тўлиши билан ҳисобланади. Сув ҳайдашнинг мазкур кўрсаткичига мос баландлиги манометр билан аниқланади.

Насос қурилмасининг номинал режимда ишлаши, манометр кўрсаткичлари сув ҳайдаш баландлигининг номинал кўрсаткичига сувнинг динамик сатҳи ва босим қувуридаги тўқилишлар чиқариб ташланганда мос бўлиши керак.

Электр насос қурилмасидан тавсифларнинг ишчи зонасида фойдаланиш тавсия этилади.

Электр насосни синаб кўриш ва ундан фойдаланишдаги носозликлар, кўпроқ паспортда баён қилинган фойдаланиш қоидаларига амал қилмаслик сабабли келиб чиқишини унутмаслик керак.

4.3 Қудукли насос қурилмасига хизмат кўрсатиш

Қудукли насос қурилмаларининг эксплуатацияси шароити, вазифаси, амалга оширилиши ўрганилди. Техник хизмат кўрсатиш тартиби ва вақти белгиланади. Вертикал зовур насос қурилмасини техник соз ҳолда ушлаб туриш эксплуатация ва таъмирлаш хизматини асосий вазифасидир. У режали техник хизматни ва таъмирлашни амалга оширишни тақозо қилади.

Техник хизмат кўрсатиш насос куч жиҳозларини техник ҳолатини аниқлаш, иш ҳолатида ушлаб туриш ва таъмирлаш кераклигини билишни мақсад қилади.

Вертикал зовур насос қурилмасига хизмат кўрсатиш, техник жиҳозлар билан таъминланган хизматчи билан амалга оширилиди, унга 10 тагача қудук бириктирилади. Жорий назорат ва қудукли ер усти комплекси таъмири таъмирлаш бригадаси билан амалга оширилади. Бунда ток кучи, электроэнергия ҳисоблагичи ва манометр кўрсаткичларини ёзиш, сарфи, статор ўрамаси ва ток узатувчи кабел изоляцияси қаршилигини ўлчаш керак. Кўрсатиш натижалари қудукли насос қурулмаси иш ҳисоботи журналига ёзилади.

Барча кўрсаткичлар, насосни ва унинг айрим қисмларини ишлаш характери тўғрисида мулоҳаза қилишга ва ўз вақтида профилактик қузатиш ва таъмирлашни бажаришга омил бўлади.

Ўқорида айтилган тартибда ва вақтда ойига бир марта техник хизматни ўз вақтида ташқил қилиш ва ўтказиш насос куч жиҳозларини меъёрий хизмат муддатини таъминлашга омил бўлиши керак.

Эксплуатация хизмати, структураси ва вазифаси. Қудукли насос қурилмаларини монтаж қилиш. Ишга тайёрлаш ва ёқиш. Иш тартиби. Насос куч жиҳозларини ишлаш шароити ва пухталиги. Насос қурилмаларига техник хизмат кўрсатиш. Тартиби ва вақти. Насос қурилмасини ишлатишдаги ўтиш жараёни. Қудукли насос қурилмаси асосий кўрсаткичлари назоратини кучайтириш. Насос агрегатини ишга туширишдаги ва ишлатишдаги носозликлар, уларни бартараф этиш усуллари. Ботирилган қудукли насосларни синаш. Ботирилган электродвигателларни синаш. Ток келтирувчи кабелни ва уни двигателга уланишини синаш. Насос агрегатларини сақлаш. Насос қурилмаси эксплуатациясида техника хавфсизлиги. Эксплуатацион ҳужжатлар. Насос қурилмаси эксплуатацион паспорти. Насос қурилмаси ишини ҳисоботи. Қудукли ботирилган насосларни емирилиши ва таъмирлаш оро хизмат вақти. Насос деталларини емирилишининг ўзига ҳослиги. Таъмирлаш оро оптимал ресурс. Таъмирлаш. Тозалаш ва ювиш. Қисмларга ажратиш ва йиғиш. Корпус деталларини таъмирлаш. Электродвигателни таъмирлашдан сўнг чиниктириш.

4.4 Насос агрегатини ишга тушириш ва ишлатишдаги носозликлар ва уларни бартараф қилиш усуллари

Насос агрегатини носозликлар, эҳтимол тутилган сабаби ва уларни бартараф этиш усуллари жадвалда келтирилган.

9-Жадвал

Насос агрегатини ишлатишдаги носозликлар ва уларни бартараф қилиш усуллари

Носозлик 1	Эҳтимол тутилган сабаби 2	Бартараф этиш усули 3
Насос умуман сув узатмайди.	Кудуддаги сув сатҳи пасайган.	Насосни чуқурлаштириш зарур.
Шовқин ва вибрация.	Электрик: статор ёки пакет листлари бўш прессланган. Статор ва ротор орасида нотекис оралик. Механик: двигатель вибрацияси, мувозанатсизлик, подшипниклардаги бузулиш, марказлашиш яхши эмас.	Синчковлик билан механик устахоналар стендида текшириш ва кўриб чиқиш.
Электр насос ёқилгандан сўнг двигатель айланмаёпти, ток кучи ошиб кетмоқда.	Кучланиш пасайган ёки ташқи тармоқда анча ошган, тармоқда ёки бошқариш станциясида тармоқ узилган, статорни қандайдир фазасида узилиш, қисқа туташув, роторни 2та ёки 3та фазаси узилиб қолган.	Кучланиши ўлчансин ва камчилик бартараф этилсин. Статор ва кабел симларини қаршилиги ўлчансин.
Электр насос нормаяпти	Битта фазада кучланиш йўқ ёки фазалар ёмон уланган.	Фазалар бўйича электр занжирида узилиш бор-йўқлиги текширилсин.
	Бошқариш занжирида кучланиш йўқ-сакловчи(предохранитель) куйган	Янги сакловчи(предохранитель) қўйилсин.
	Ток тармоғида кучланиш паст ёки қурилма юргизилаётганда кучланиш тушиб кетяпти.	Қурилма юргизилаётганда кучланиш текширилсин.
Электр насос талаб қилинганидек сув хайдамаяпти	Ток ўтказувчи кабель ёки электр юритувчи чулғамда изоляция тешилган.	Изоляция тешилган жой топилсин ва нуқсон бартараф этилсин.
	Насоснинг сўрувчи қисмида катта қаршилик(тўр тикилган) , бор.	Электр насос қисмларга ажратилсин, тўр тозалансин.
	Ишчи ғилдирак, қуракли отвод ва сузувчи халка лабиринти емирилган.	Электр насос қисмларга ажратилсин , тўр тозалансин.
	Сув кўтариб берувчи қувурларнинг туташган жойларидан сув оқмоқда.	Электр насос қисмларга ажратилсин ва туташган жойлардан сув оқиши бартараф этилсин.

Носозлик 1	Эҳтимол тутилган сабаби 2	Бартараф этиш усули 3
Электр насос тафтишдан ўтказилганда ёки фойдаланилаётганда кўп кучланиш истеъмол қиляпти	Тафтиш пайтида насос нотўғри йиғилиб гилдиракнинг ёнланма юзалари куракли отводга ишқалаяпти.	Электр юритувчи қисмларга ажратилсин ва ишдан чиққан қисм алмаштирилиб, ишқаланиш бартараф этилсин.
	Электр насос юритувчи билан нотўғри йиғилган.	Насоснинг электр юритувчи билан уланган жойи ва ростловчи шайбалар сараламаси текширилсин.
	Подшипникларда ёки зичлама жойларда тегиб қолиш бор, ротор кийин айланаяпти.	Насос қисмларга ажратилсин ва тегиб қолиш бартараф этилсин.
	Электр юритувчининг подпятниги емирилган.	Подпятник алмаштирилсин.
Электр насос қисқа вақт ишлагандан сўнг химоя ишлаб кетаяпти	Электр насос динамик сағхдан юқорида жойлашган.	Электр насос қудуққа пастрок туширилсин.
	Жамланма қурилма электр насос қурилмасига мос келмаяпти.	Жамланма қурилма алмаштирилсин.
	Тафтиш пайтида насос нотўғри йиғилганлиги оқибатида ишчи гилдирак ва химоя втулкалари тегиб қолмоқда.	Насос қисмларга ажратилиб, тегиб қолиш бартараф этилсин.
	Электр қизмада қисқа туташув ёки тўлиқ фазасиз режим.	Электр насос қисмларга ажратилсин, носозликни топиб бартараф этилсин.

4.5 Қудуқли насосларни таъмирлаш ва созлаш

Насос агрегатининг хизмат муддати, уни пухта ва тўхтовсиз ишлаши қатор факторларга боғлиқ:

- тайёрланган деталнинг материалига;
- ишқаланувчи юзаларнинг ишлови сифатига;
- сақлаш, монтаж ва эксплуатация қоидаларига риоя қилишга.

Хизмат муддати албатта, ўз вақтида назорат қилиш ва таъмирлашни ўтказиш туфайли ошиши мумкин, уларнинг асосий вазифаси агрегатни ишдан чиқишини оғохлантириш. Таъмирлаш ўз вақтида, олдиндан тузилган режа асосида ўтказилиши керак. Уни тузишда ушбулар инобатга олинади:

- механик заррачаларнинг мавжудлиги;
- узатилаётган суюқлик активлиги;
- агрегатнинг режими ва ўрта иш вақти.

Конкрет иш шароитига қараб бир турдаги насос учун таъмирлаш аро давр хар хил бўлиши мумкин.

Қудуқли ботирилган насос қурилмаси учун иккита – жорий ва капитал таъмирлаш тавсия қилинади.

Жорий – режали таъмирлаш тури, унинг натижасида агрегат доим ишчи ҳолатда, то унинг бўгинлари ва деталлари кўп емирилгунгача сақлаб турилади. Жорий таъмирлаш кетма кетлигига: насосни қудуқдан қўтариш, уни қисмларга ажратиш, дефектлаш, айрим деталларни таъмирлаш ва

алмаштириш киради. Насосни қисмларга ажратиш уни кўтаришдан сўнг тезда амалга ошириш керак.

Капитал таъмирлаш

Капитал таъмирлашга тўлиқ ечиш, ишдан чиққан барча деталларни ва насос агрегати бўғинини текшириш ва алмаштириш киради. Капитал таъмирлаш пайтида насос ва электродвигатель туташган жойларидаги барча ораликлар тикланиши керак. Бу махсус жихозларни, назорат ўлчов ускуналарини, юқори малакали ишчиларни талаб қилади.

Агар жорий таъмирлаш насос эксплуатация қилинаётган жойда ўтказилиши мумкин бўлса, капитал таъмирлаш эса насосни ишлаб чиқарувчи заводга ёки марказдан қочма ботирилган қудукли насосларни таъмирловчи махсус устахоналарга юборишни тақазо қилади. Ҳозирги кунда бундай устахоналар мавжуд.

4.6 Қудукли ботирилган ЭЦВ электронасосларни синаш

Қудукли ботирилган ЭЦВ электронасосни синаш мақсади.

1. ЭЦВ турдаги ботирилган электронасосларни конструктив ўзига хослиги билан таништириш.

2. Бошқариш жихозлари ва ботирилган қудукли насослар эксплуатацияси қоидаларини ўрганиш.

3. Тажрибадан фойдаланиб ЭЦВ турдаги электронасоснинг ишчи характеристикаларини босим $H = f(Q)$, қувват $N = f(Q)$, ФИК $\eta = f(Q)$ олиш.

4. Экспериментал берилганлардан ишчи характеристикасини куриш ва каталогдаги қийматлар билан солиштириш.

1. Экспериментал қурилманинг тузилиши. Ботирилган қудукли насосларнинг синаш стенди очик схемада бажарилган. Синалаётган электронасос Ду-150 мм ли сув кўтариш қувури- 2 сув тўлдирилган камера

-9 га туширилади. Бунда насоснинг ишчи ғилдираги диаметри ўқи насос тўрига қараб камида 1.....4 м сувга ботирилиши зарур. Электронасос -1 сув кўтарувчи қувурлар ва Ду – 200 мм ли сув узатувчи қувур- 5 билан таянч плитаси ёрдамида рамага ўрнатилади. Насос- 1 камера -9 дан сув олиб, камерали диафрагма Дкс 06-200-4 ўрнатилган қувурни ўлчовли тўғри қисми орқали сув қабул қилиш конуси ва кейинчалик камера-9 га ташлайди. Сув сарфини ўлчаш учун иккиламчи асбоб сифатида симобли ДТ-50 дифмометри -12 ишлатилади.

Камерали диафрагманинг нормал ишлаши, диафрагмагача ва ундан сўнгги қувурнинг тўғри қисми билан бажарилади. Доимий сув билан тўлиш, хаттоки кам сув сарфларида ҳам кўтарилган тирсак-7 билан амалга оширилади. Электронасосни иш режими электрлаштирилган задвижка -6 билан бошқарилади.

Насоснинг босими хар бир режимда намунавий монометр 10 МО-6 орқали ўлчанади. Ботирилган насос электродвигатель бошқариш станцияси САУНАБ орқали уч фазали 380 В тармоқдан озуқаланади. Бунда истеъмол

қувват ток трансформатори И 520 14 орқали уланган, улайдиган комплекс К 51 13 кўрсатиши бўйича қабул қилинади.

Стенднинг техник характеристикаси

Максимал сув сарфи, м ³ /с (м ³ /соат)	138 (500)
Максимал ишчи босими, МПа (кг/см ²)	0,6 (6)
Максимал ўрнатилган қувват, квт	45
Камера ҳажми, м ³	25
Тўғри қисм узунлиги	
диафрагмагача, м	5
диафрагмадан сўнг, м	1

Ўлчов асбобларининг текширилиш муддатлари

1. Камерали диафрагма - ДКС 06-200 ГОСТ 26969-86, 2 йилда 1 марта.
2. Намунали монометр - Мо -06 ГОСТ 6400-60, 1 йилда 1 марта.
3. Симобли дифмонометр - ДТ – 50 СТУ 79-1527-64, 5 йилда 1 марта.
4. Метрли чизгич, 5 йилда 1 марта.
5. Термометр, 6 йилда 1 марта.
6. Ўлчайдиган комплект К 51, 2 йилда 1 марта.

10 - жадвал

Ўлчанадиган кўрсаткичлар, асбоб тури ва номи

Ўлчанадиган кўрсаткичлар	Асбоб тури ва номи	Асосий нисбий хатолик
Сув сарфи	ДКС 06-20-11 камерали диафрагмадаги босим фарқидан ДТ 50 симобли дифмонометр кўрсатиши бўйича ўлчанади.	2,8 %
Босим	Чиқишдаги босимни ўлчайдиган намунали МО-06-01 монометр кўрсатиши ва монометр ўқига келтирилган камерадаги сув сатҳи Z бўйича қабул қилинади.	1 %
Сарфланган қувват электр	И 520 ток трансформатори орқали туташган К 51 ўлғойдиган комплекс билан бажарилади.	
Сув ҳаракати	Термометр.	1 %
Чизикли ўлчовлар	Метрли чизгич.	0,5 %

Синов ўтказиш усули

1. Кўрсаткичли синов ГОСТ 6134-81 асосида, ГОСТ 10428-73 ва ТУ 26-06-1544-89 орқали электрнасослар учун кўзда тутилган қўшимчаларни инобатга олиб ўтказилади.

1.1. Электр ва гидравлик қисмлари бир бутун қилиб бажарилган ва битта корхонада ишлаб чиқарилган электрнасослар учун ГОСТ 11826-86 га мувофиқ қўшимча электр синови ўтказилади.

2. Синовдан олдин даставвал келтирилган синов натижаларини, чегараланган хатоси ҳисобланиши, доимий кўрсаткичлар ўлчаниши, босим ўлчанадиган жойдаги Ду-150 қувур диаметри, монометрни вертикал жойлашиши белгиси Z, насосни ўрнатиш чуқурлиги ўлчаниши, доимий ва ҳисобли коэффицентлар ҳисобланиши зарур. Асбобларни тўғри ўлчанганлиги, хусусан, ўлчайдиган комплекс К 51 ни уланиш схемаси тўғрилиги текширилади.

3. Синов ўтказишдан олдин атмосфера босими, ҳаво ва сув ҳарорати ўлчанган бўлиши зарур. Синов ўтказиш шароити синов баённомасига киритилади.

4. Кейинчалик насоснинг ишчи сув сарфи оралигидаги ишлаганлигини биши мақсадида ишга туширилади ва у чиниқтирилади. Чиниқтириш мuddати камида 0,5 соат бўлиши зарур.

5. Чиниқтириш давомида босим ва энергетик характеристикани олиш.

5.1. Босим характеристикаси $H = f(Q)$ ўзи билан босимни насос сув сарфига боғланишини кўрсатади.

5.2. Энергетик характеристика иккита қувватни сарфга $N = f(Q)$, ФИК ни сарфга $\eta = f(Q)$ боғлиқлигини кўрсатади.

5.3. Босим ва энергетик характеристикаларни олиш бир вақтда ўтказилиши зарур. Ҳар бир режимда ток частотаси ва тармоқ қучланиши назорат қилинади. Сув ҳароратини ўзгариши характеристикалар олинадиган вақтда $\pm 10\%$ дан, частота $\pm 2\%$ дан, қучланиш $\pm 10\%$ дан ошмаслиги ёки камаймаслиги зарур.

Асбоблар ёрдамида тўғридан-тўғри қабул қилинадиган катталиклар:

- сув сарфи, симобли дифмонометр кўрсатиши, $\Delta h = h_{\text{чан}} + h_{\text{ўнр}}$;
- камерадаги сатх, Z;
- чиқишдаги насос босими, намунали монометр кўрсатиши бўйича;
- истеъмол электр қуввати К 51 ёрдамида трансформация коэффицентини инобатга олиб.

5.4. Стенддаги синовда, ҳар бир характеристика насос кавитациясиз ишлагандаги ҳар бир режим чиқишдаги босимда, нолдан бошлаб максимал ишчи сув сарфидан камда 10 % юқори бўлган қийматгача оралиқда ҳисобланади.

5.5. Синовда ўлчанаётган сув сарфи нуқталари сони 16 тадан кам бўлмаслиги зарур, улардан 8 таси сарфни камайиш 8 таси кўпайиш томонига бўлиши шарт. Қўшни нуқталар сони бир-биридан 8 % сув сарфидан ошмаслиги керак.

5.6. Насосни иш режими, узатувчи кувурда ўрнатилган электрлаштирилган задвижка ёрдамида бошқарилади.

5.7. Барча асбоблардан санок олиш, ўлчаш пайтида барқарор режимда 15 секунд давомида бажарилиши зарур.

5.8. Характеристикаларни олишда ҳар бир режимда, барча кўрсаткичларни ўлчаш иложи борича режимни ўрнатишга етарли кичик ва бир хил вақт оралигида бажарилиши лозим.

Синов натижаларига ишлов бериш

1. Ўлчов асбоблари ёрдамида тўғридан-тўғри ушбу тажриба натижалари олинади:

- насос сув сарфи- Q м³/с · 10⁻³, Символи диффометр ДТ-50 ёрдамида босимлар фаркидан $\Delta h = h_{\text{чан}} + h_{\text{унг}}$ мм симоб устунда жадвалдан қабул қилинади;

- электр истеъмол қуввати N (кВт), ўлчовчи комплект К-51 ваттметри кўрсатиши бўйича, трансформаторнинг трансформация коэффициентини инобатга олиб қабул қилинади.

$$N_u = K \cdot C_w \cdot W \quad (41)$$

Бу ерда: $K = 20$ – ўрамалар сони 5 тада трансформация коэффициенти;

$C_w = 0,03$ ваттметр доимийси, вольтметр 500 ва амперметр – 5А ҳолатида.

2. Тажрибавий босим H метрда умумий ҳолда ушбу формула ёрдамида

ҳисобланади:

$$H = \frac{P_{m_2} - P_{m_1}}{\rho g} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} + (Z_{m_2} - Z_{m_1}) \quad (42)$$

Бу ерда: P_{m_2} ва P_{m_1} асбоблар чиқишдаги ва киришдаги босимлар кўрсатилган;

$\frac{V_2^2}{2g}$ ва $\frac{V_1^2}{2g}$ босим ўлчанаётган чиқиш ва кириш жойларидаги тезлик босими;

Z_{m_2} ва Z_{m_1} асбоблар ўрнатилган чиқиш ва кириш жойлари вертикал белгиси.

Ботирилган электрнасосда киришдаги босим камерадаги сув сатҳи, яъни сувга ботирилиши $\frac{P_m}{\rho \cdot g} = h\delta$ билан ҳисобланади.

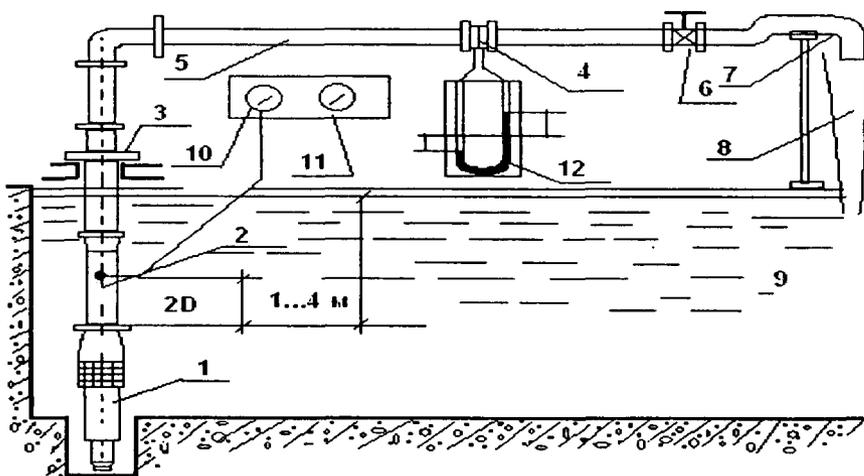
Кесимдаги тезлик босими, камера ўлчамлари катта бўлгани учун уни нолга тенгласак бўлади $\frac{V_1^2}{2g} = 0$. Юқоридагилардан келиб чиқиб ботирилган электрнасос тажрибавий босими ушбу боғланишдан ҳисобласа бўлади.

$$H = \frac{P_m}{\rho \cdot g} + \frac{v^2}{2g} + Z \quad (43)$$

Бу ерда: $\frac{P_m}{\rho \cdot g}$ - насосдан чиқишдаги босим. Намунавий монометр кўрсатиши бўйича, метр сув устунига айлантириб ҳисобланади.

$\frac{v^2}{2g}$ - қувур Д-150 мм чиқишдаги тезлик босими жадвалдан насоснинг сув сарфига қараб ҳисобланади.

Z – монометрни камерадаги сув сатҳига нисбатан вертикал белгиси, камерадаги рейкани синов олдида ва сўнги кўрсатишидан аниқлик киритилади.



41-расм. Кудукли электронасосларни синаш учун лаборатория қурилмаси:

1 – ЭЦВ электронасоси, 2 – Ду-150 қувур; 3 – таянч плитаси; 4 – сув ўлчагич диафрагма ДКС6-200; 5 – Ду-200 қувур; 6 – задвижка; 7 – кўтарилган тирсақ; 8 – сув кабўл қилгич; 9- камера; 10- монометр МО-6; 11 – вакуумметр ВО-1; 12 – дифманометр ДТ-50.

3. Электронасос ФИК η ушбу нисбатдан ҳисобланади:

$$\eta = \frac{N_{\phi}}{N_u} \quad (44)$$

бу ерда N_u – истеъмол электр қуввати, тўғридан-тўғри ўлчов комплекти К-51 дан кабўл қилинади.

N_{ϕ} – фойдали гидравлик қувват кВт да, ушбу боғланишдан
хисобланади:
$$N_{\phi} = \frac{\rho g \cdot QH}{1000} \quad (45)$$

ρ – сувнинг зичлиги сув ҳароратига қараб қабўл қилинади. $t = 15^{\circ} \dots 20^{\circ}$
ҳароратда, $\rho = 998 \text{ кг/м}^3$.

4. Ишчи характеристикаларни қуриш. Барча синов натижасида $N_{и}$
ўлчов асбоблари ёрдамида тўғридан тўғри олинган ёки боғланишлардан
хисобланган қийматлар синов баённомасига киритилади. Ишчи
характеристикалар $H = f(Q)$, $\eta = f(Q)$ ва $N = f(Q)$ қулай масштабда
миллиметровкага қурилади.

4.7 Қудукли насос қурилмалари эксплуатацион кўрсаткичларини қулайлаштириш.

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда вертикал зовур қудукларида, асосан, ЭЦВ10-
63-65, ЭЦВ10-120-60, ЭЦВ10-120-55, ЭЦВ10-160-35, ЭЦВ12-255-30, ЭЦВ12-
375-30, ЭЦВ10-160-15 насослар қўлланилади.

Изланишлар шуни кўрсатадики, ўзига хос эксплуатация шароитида ишлаш
муддати 6300 соат ўрнига 4000-5000 соатни, яъни лойиҳавий кўрсаткичдан
деярли 1,5 марта кам бўлмоқда. Шунинг учун эксплуатацион ҳаражатлар 30%
насос қурилмаларни таъмирлашга сарфланмоқда. Қудукларнинг ФИК
кичиклиги нормал мелиоратив режимни ҳосил қилишга ҳалақит беради ва
самарадорлигини пасайтиради. Зовур насос қурилмаларини кўзда тутилган
хизмат муддатида ишончли ишлаши нафақат лойиҳалаш ва ишлаб чиқаришни
сифатига боғлиқ бўлиб, вертикал зовур қурилмасини рационал эксплуатация
қилиниши билан таъминланиши мумкин.

Бунинг учун қудук, насос агрегати ва ташқи тармоқ кўрсаткичларининг
бир-бирига тўғри келишини таъминлаш зарур. Ўз вақтида вертикал зовур
насос қурилмасига хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини олиб бориш
зарур.

Электрнасос носозлигининг биринчи белгиси, унинг кўрсаткичларини
паспортдагидан фарқланишидир. Носозликни тўғри аниқлаш учун насос
агрегати ишидаги барча нормал бўлмаган ҳодисаларини ҳисобга олиш зарур.

Носозликни аниқлашда асосий эътиборни ток кучини, насос сув сарфини
қийматларини ўзгариши ҳамда насос қурилмаси ишлаб турганда юзага келган
шовкинни характерига қаратиш зарур.

Насос ишини тўхтатиш ва ундаги носозликларни бартараф қилиш талаб
қилинадиган электрнасос ишидаги рухсат этиладиган чекинишлар:

а) ток кучи бўйича 6-7%;

б) босими бўйича 10%;

в) сарфи бўйича 20%;

г) ФИК бўйича 7% дан ошмаслиги зарур.

Маълумки, сочма шағал-қум фильтр билан жиҳозланган вертикал зовур
қудуғи конструкцияси юритилгандан сўнгги даврда қумланишга мойил.
Биринчи минутларда узатилаётган сувдаги механик аралашмалар микдори

Йиллик донали филтрларда масса бўйича 3-4% гача боради. Насос қурилмасини ёқиб ўчириш сони йилига 50-90 та баъзи ҳолларда ўндан ҳам ошиб кетади. Бўлар насос агрегати қисмларини абразив емирилишга олиб келади.

Биламизки ишончилиги ва узоқ муддат тўхтовсиз ишлаши кўпинча улар деталларининг емирилишга чидамлилигига боғлиқ. Ботирилган насослар (айримларидан ташқари), механик заррачалари йўқ ва юқори минераллашмаган тоза сув билан ишлашга мўлжалланган. Аммо эксплуатация жараёнида механик заррачалар сув билан узатилади ва уларнинг миқдори оғирлиги бўйича 0,001-0,3% ни ташқил қилади, бу эса деталларни емирилишига олиб келади ва насос иши эксплуатацион кўрсаткичларини пасайтиради.

Бошқа машиналарга қараганда ботирилган насос қисмларини емирилиши ҳар хил шакл ва характерга эга. Буни насос ичида суюқликнинг ҳаракати, насос иш режими ва иш шароити, насос деталларини конструктив ўзига хослиги билан изоҳласа бўлади.

Гидроабразив емирилиш ботирилган насосларни емирилишининг бир шакли, бунда абразив заррачалар суюқлик оқимида муаллақ ҳолатда бўлиб, у билан кўчади ва насос агрегати деталларини юзасини емиради. Абразив заррачаларни деталь юзасига урилиши материални эластик деформациялайди, бу эса чарчаш, бузилишга олиб келади.

Ботирилган насослар деталларининг абразив емирилишни иккита асосий гуруҳга ажратсак бўлади.

Биринчи гуруҳга ишчи гилдирак, ротор втулкаси, дисклар ва йўллантурувчи аппаратлар (бўлар юзасига оқимда ҳаракатланувчи абразив заррачалар таъсир қилади), иккинчисига подшипниклар ва насоснинг сирпаниш таянчи киради.

Насосни узоқ муддат ишлаши, биринчи навбатда ишчи гилдиракнинг емирилишига боғлиқ. Ўз таркибида абразив заррачалар мавжуд суюқлик ҳайдалганда, ишчи гилдирак паррақларинг кириш кирралари тез ишдан чиқади.

Бунда орқа ҳалқага ёпишган кириш кирраси кучли емирилишга учрайди. Ишчи гилдиракни орқа ҳалқаси ички юзаси нотекис емирилади, бу ерда ўйилишлар ҳосил бўлиши ва тешилиши кузатилади. Ишчи гилдирак зичлама ҳалқа айланаси ва эни бўйича нисбатан текис емирилади.

Айланаётган ишчи гилдирак ва насос диски орасидаги ораликни кўпайиши, суюқликни босим қисмидан сўриш қисмига оқиб ўтишига олиб келади ва насос ишчи характеристикаси кескин ёмонлашади.

Ботирма насосларда резинали подшипниклар ва сирпаниш таянчларидан фойдаланилган, улар узатилаётган сув билан ҳўлланади. Сувнинг таркибида оз миқдорда абразив заррачалар бўлса ҳам, улар тез емирилади, бу эса кўпинча насоснинг ишлаш муддатини белгилаб беради.

Маълумки сув, резинали подшипникни факатгина мойлаш вазифасини ўтамасдан, совутиш вазифасини ҳам бажаради. Ботирма насос сувсиз ишлаганда, резинали подшипник эриб кетиш ҳаракатигача тез қизийди.

Эриган масса подшипник ва вал юзасида чиқиб қолган юқори каттикликдаги бўлакка айланди. Бу эса сирпанувчи подшипникда ораликни оширади ва насос валининг титрашига ва ишдан чиқишига олиб келади.

Насосга, герметиклик жихатдан яхши бўлмаганда тушадиган абразив заррачалар жуда хавфли. Заррачалар резинали подшипник юзасига тушса электродвигатель товони ва товон ости интенсив емирилади. Бунинг натижасида насос ротори чўқади ва ҳаракатланмайдиган корпусга тегади. Электродвигателда ток кучи ва истеъмол куввати кўпаяди. Бунда насос агрегати қудукдан кўтарилади ва электродвигатель таъмирланади.

Демак, насос ишчи гилдираги ва подшипник бўғинларининг тез ишдан чиқишининг асосий сабаби гидроабразив емирилишдир.

Юқоридагилардан ташқари, қудукли ботирма насос қисмлари емирилишига сувнинг коррозия таъсири, 3 дан 7 г/л, айрим ҳолларда 25 г/л гача бўлган минераллашуви ўз таъсирини кўрсатади.

Алоқа зонасида абразив заррачалар бўлганда ишқаланувчи жуфтлик емирилиши ва насос қисмларини оқиб ўтувчи сув билан гидроабразив емирилишининг механизмини ўрганиш шуни кўрсатадики, қудукли насосларнинг емирилишга чидамлилигини ошириш учун подшипникларни механик заррачалар тушишидан ишончли ҳимоялаш зарур, насос оқув қисми деталларини емирилишга, занглашга чидамли материаллардан тайёрлаш зарур.

Эътиборлиси яна шундаки, Ўзбекистон Республикасида ишлатилаётган вертикал зовур насос қурилмасининг иш режими ўрганилган, қудукдан зарурий миқдордаги сув узатиш учун зарур бўлган босим 10-20 метр эканлиги, фойдаланилаётган насослар эса асосан керагидан кўпроқ $H=30-80$ м гача босим ҳосил қилиши маълум бўлди. Юқори босимли бу насослар ишлатилганда, қудукли насос қурилмаси иш режими ўзгаради ва насослар керагидан 1,2-1,4 баравар кўпроқ сув узатади. Биз биламизки, насос оқув қисми деталларнинг емирилиш тезлиги уларни сув билан ювилиш тезлигига боғлиқ бўлар экан, яъни агар таркибида механик заррачалар бўлган тезлиги ошса, деталларнинг абразив емирилиш тезлиги унинг квадрaтини ташқил қилиши мумкин.

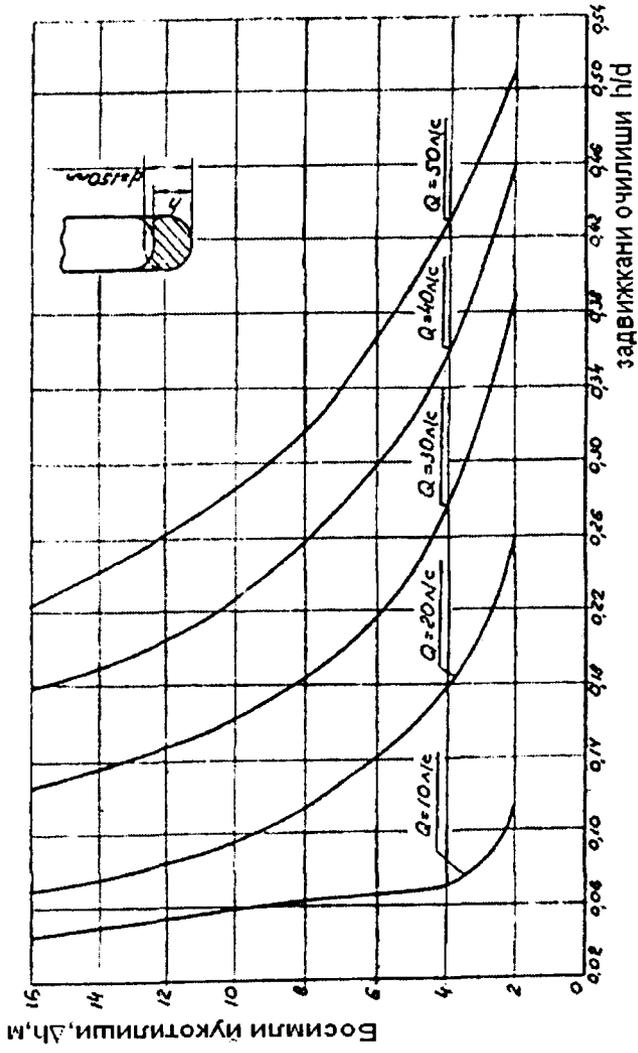
Демак, насосларнинг биринчи бузилишигача меърий хизмат муддати 6300 соатни кафолатлаши ва қудукли насос қурилмаларини зарурий узатилаётган сув миқдорини таъминлаши, ишончли, пухта ва тўхтовсиз ишлаши учун ушбу тадбирларни амалга ошириш талаб қилинади:

1. Вертикал зовур қудуғи филътрини тўғри танлаш ва қуриш.
2. Қудук учун насос куч жиҳозларини тўғри танлаш.
3. Иқтисодий томондан афзал бошқариш усулларидан фойдаланиб, электрнасос агрегати ва ташқи тармоқ кўрсаткичларини бир-бирига мос тушишини таъминлаш.

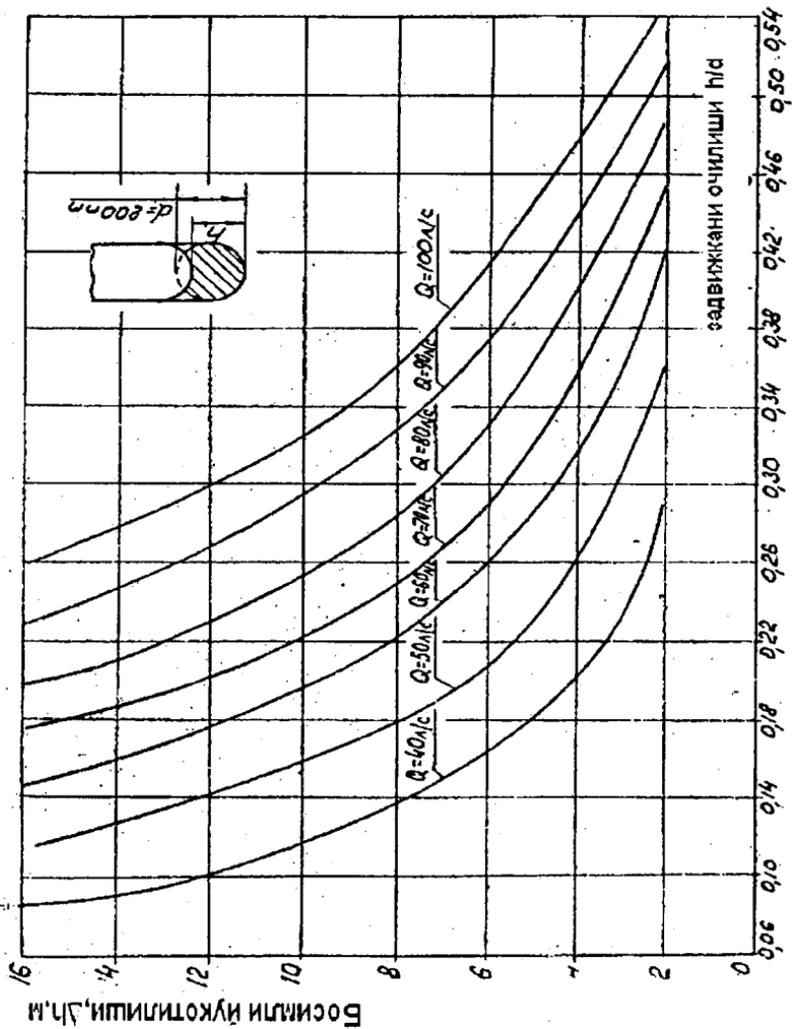
4.8 Назорат саволлари

1. Қудукли насос қурилмаси ишини бошқариш усулларини айтиб беринг?
2. Дросселлаш усулини таърифлаб беринг.
3. Ишчи гилдирагини қирқиб усулидан фойдаланишни ишчи характери-каси таъсирини тушунтириб беринг?
4. Насос погонасини қамайтириш усулидан қандай ҳолларда фойдаланса бўлади?
5. Аралаш усули билан қудукли иш режими ростлашни айтиб беринг?
6. Бошқариш усулини танлаш шартини тушунтириб беринг?
7. Насосларни ишчи тушириш жараёнини айтиб беринг?
8. Қудукли насос қурилмасига хизмат кўрсатиш таркиби ва вақтини тушунтириб беринг?
9. Насосларни ишлатишдаги носозликларни айтиб беринг?
10. Насосларни ишлатишдаги носозликларни қанақа сабаблари бор?
11. Носозликларни бартараф қилиш усулларини тушунтириб беринг?
12. Қудукли насосларни таъмирлаш усулларини айтиб беринг?
13. Қудукли насослар нима мақсадда синалади?
14. Қудукли насосларни экспериментал қурилмасини тузилишини айтиб беринг.
15. Синов ўтказиш усулини тушунтириб беринг.

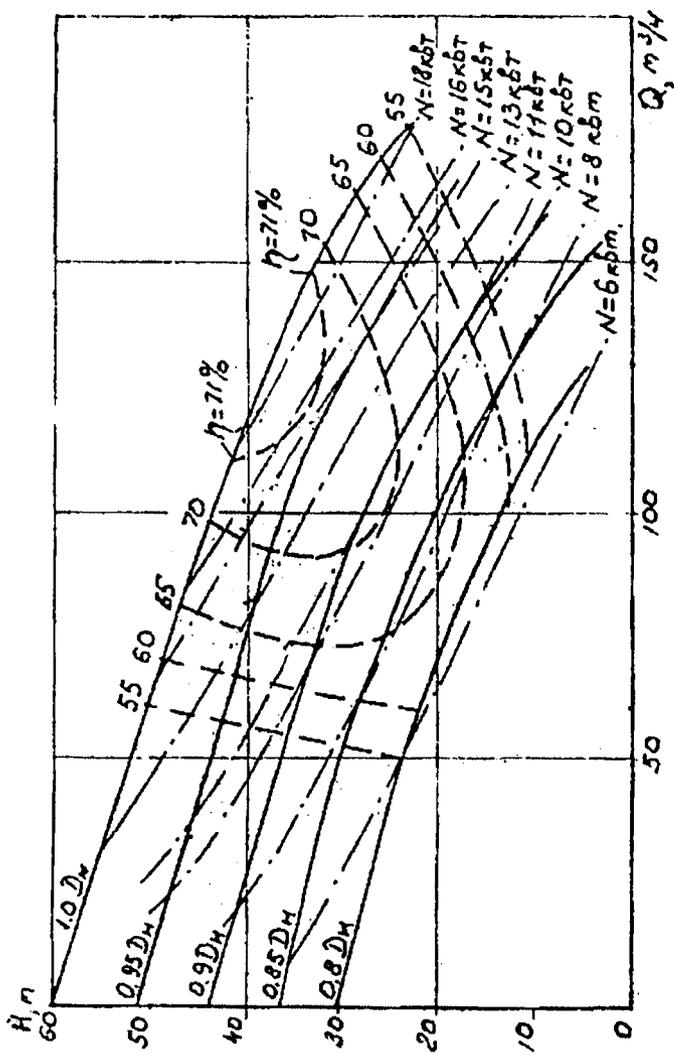
ИЛОВАЛАР



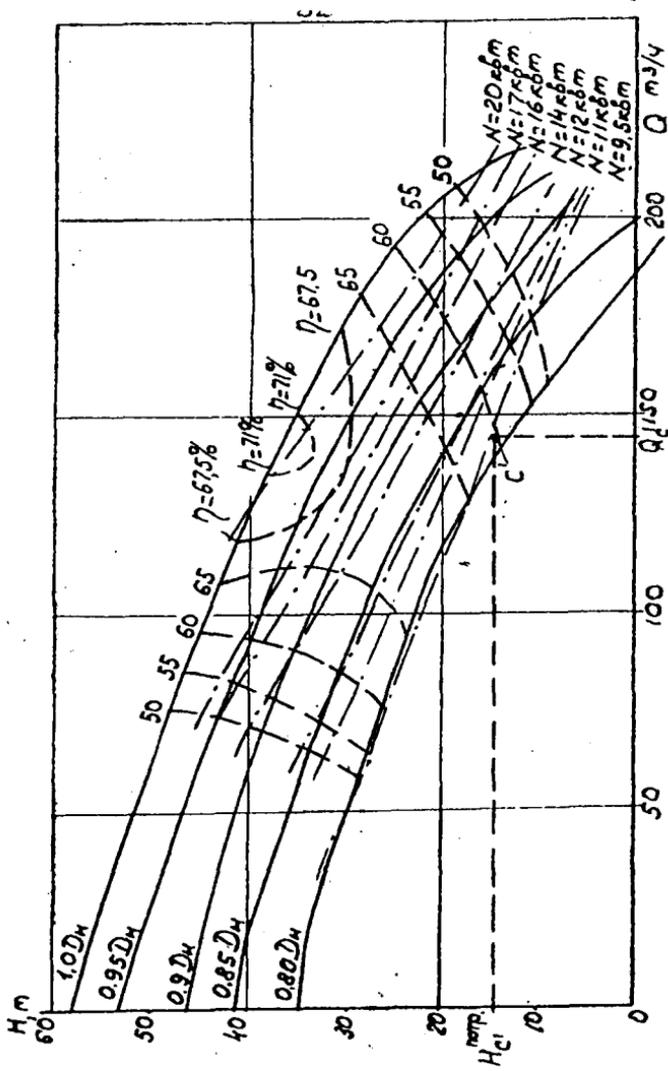
1-расм. Босим йўқотилиши қиймати задвижканинг нисбий очилиши даражасига боғлиқлиги



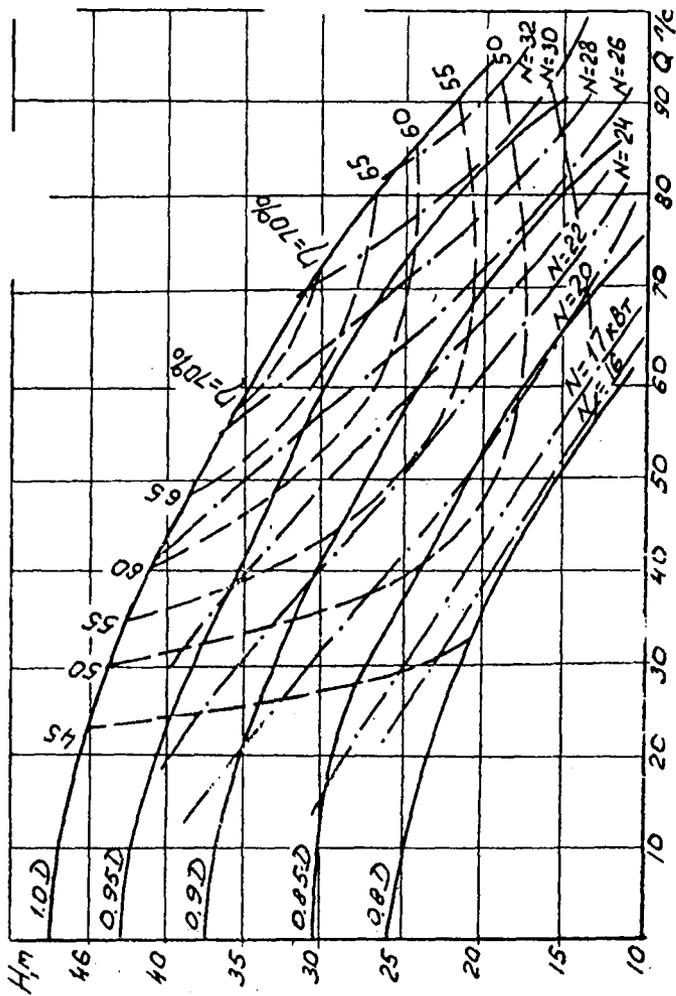
2-расм. Босим йўқотилиши киймати задвигжанинг нисбий очилиши даражасига боғлиқлиги



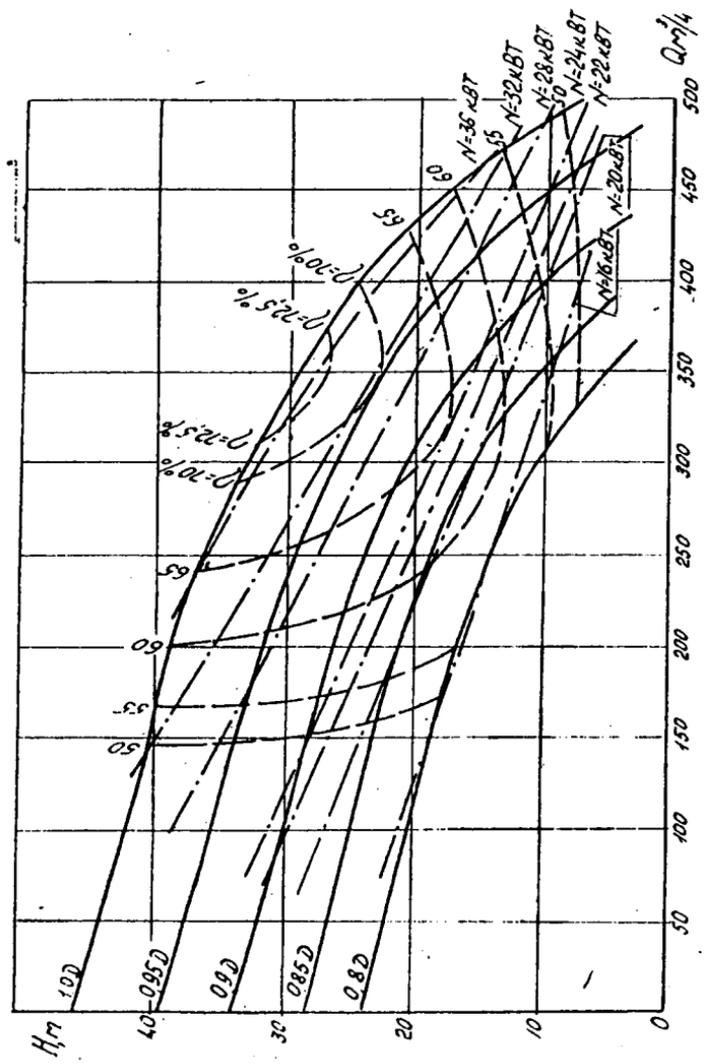
3-расм. Икки погонали ва ишчи гилдираги киркилган ЭЦВ 10-120-40 Г кудукли насоснинг универсал характеристикаси



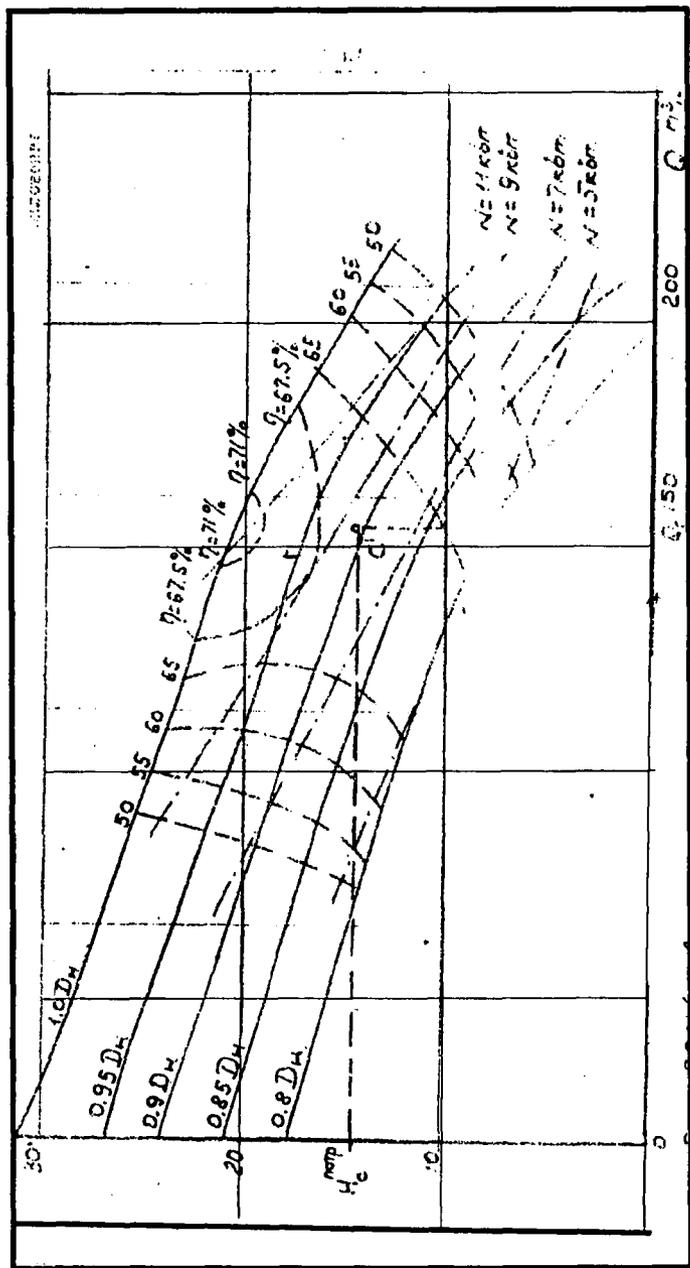
4-расм. Икки поғонали ва ишчи ғилдираги киркилган ЭЦВ 10-120-40 Г қудуқли насоснинг универсал характеристикаси



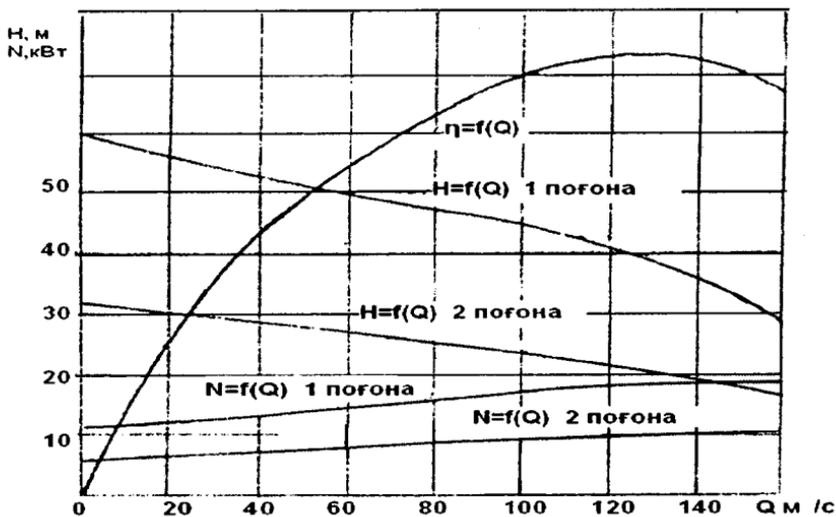
5-рaсm. Ишчи гилдaрaги киркилгaн ЭЦВ 12-255-30 М кудукли нaсoнниг универсaл хaрaктеристикaси



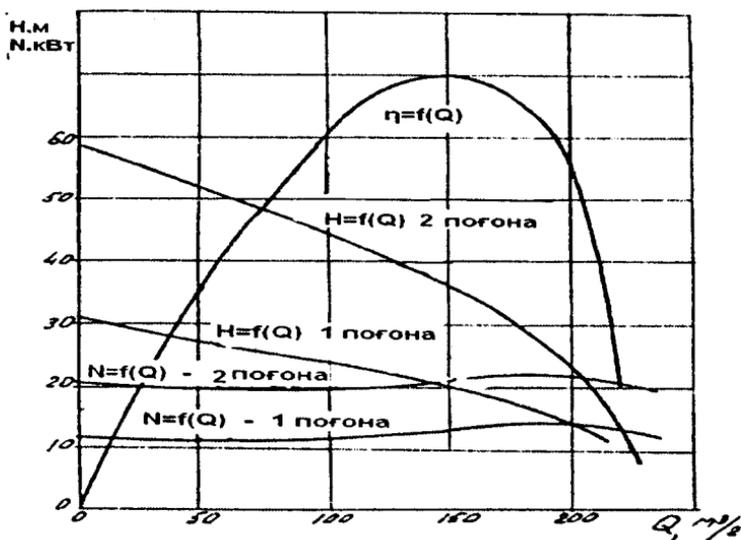
6-расм. Ишчи гилдараги киржилган ЭЦВ 12-375-30 М кудукли насоснинг универсал характери-
стикаси



7-расм. Бир погонали ва ишчи ғилдараги киркилган ЭЦВ 10-160-35 М кудукли насоснинг универсал харак-теристикаси



8-расм. Икки ва бир поғонали ЭЦВ 10-120-40 Г насоснинг ишчи характеристикаси

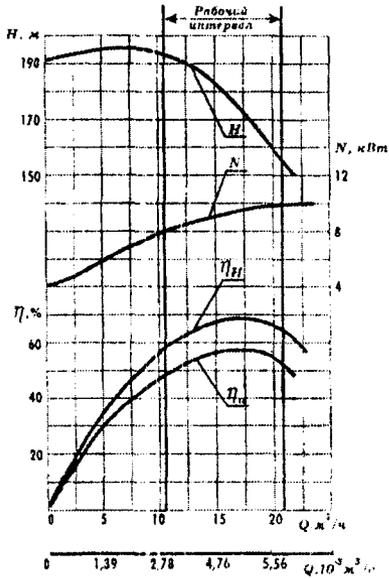


9-расм. Икки ва бир поғонали ЭЦВ 10-160-35 М насоснинг ишчи характеристикаси

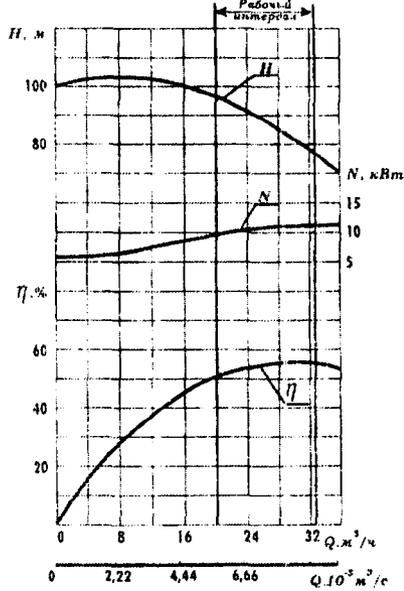
**"ЭЦВ" RUSUMLI,
QUDUQQA MO'JALLANGAN
MARKAZDAN QOCHIRMA ELEKTR
NASOS AGREGATLARINING TAVSIFI**

**ХАРАКТЕРИСТИКА АГРЕГАТОВ
ЭЛЕКТРОНАСОСНЫХ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ
СКВАЖИННЫХ ТИПА "ЭЦВ"**

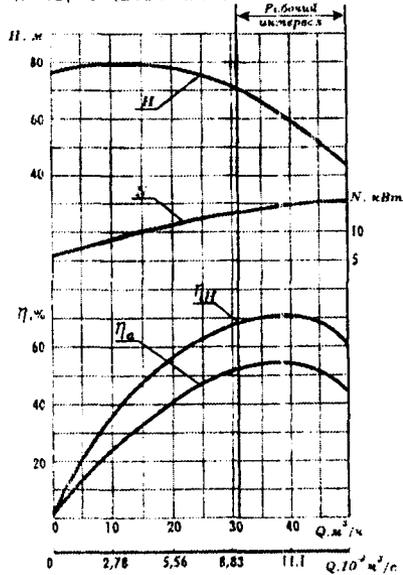
ЭЦВ 8-16-160М
 $n=48,7 \text{ с}^{-1} (2920 \text{ мин}^{-1})$



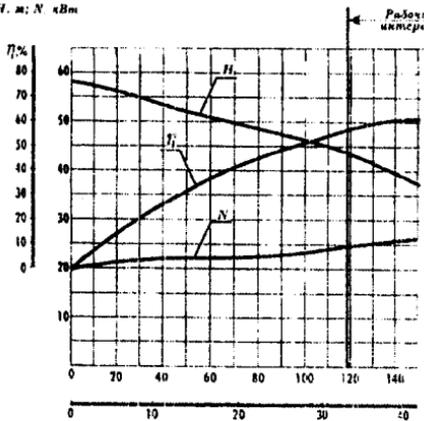
ЭЦВ 8-25-100 М
 $n=48,7 \text{ с}^{-1} (2850 \text{ мин}^{-1})$



ЭЦВ 8-40-60М
 $n=48,7 \text{ с}^{-1} (2920 \text{ мин}^{-1})$

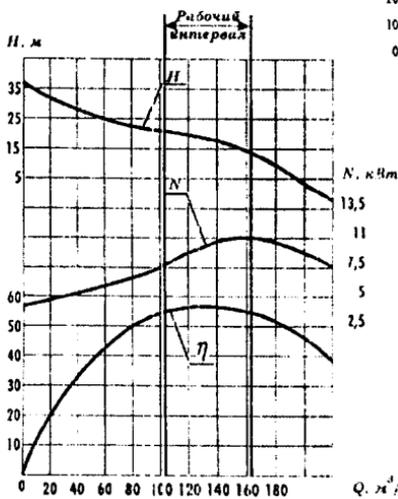


Н, м; N кВт



ЭЦВ10-160-15M

n=48,7 с (2920 мин⁻¹)

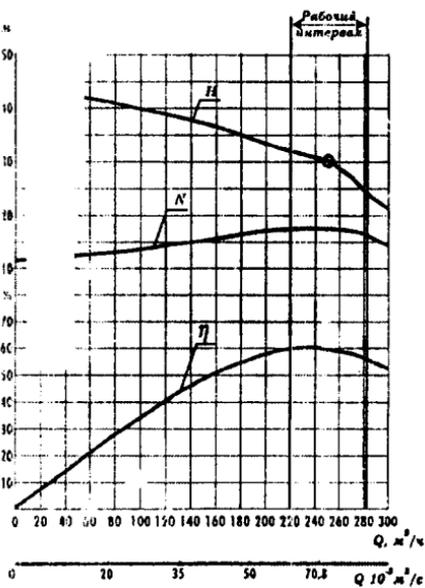


Н, м

N, кВт

η, %

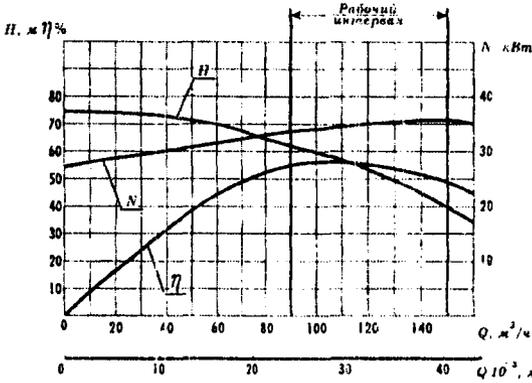
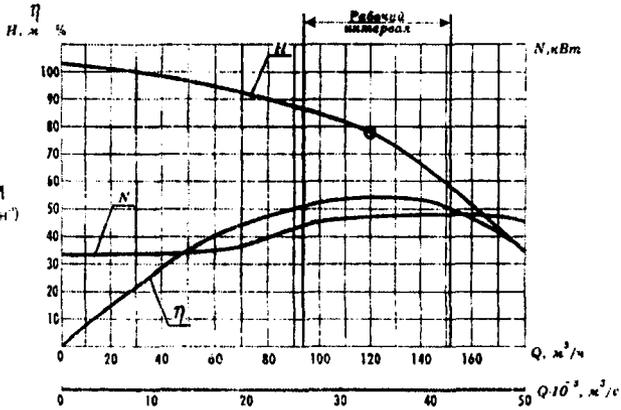
Q, м³/ч



ЭЦВ12-255-30M(Г)

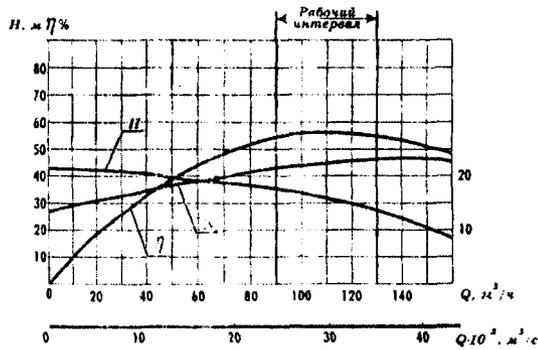
n=48,7 с (2920 мин⁻¹)

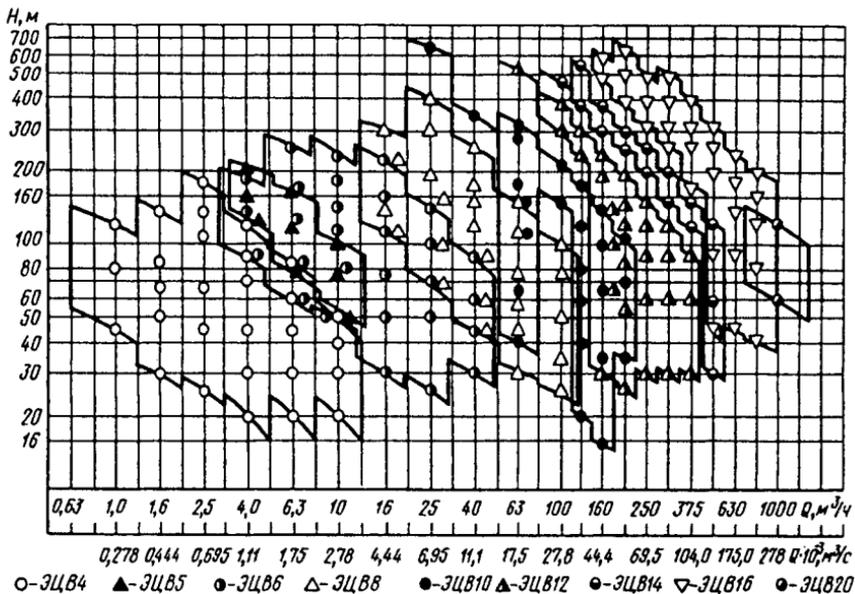
ЭЦВ10-120-80М
 $n=48,7 \text{ с}^{-1}$ (2920 мин⁻¹)



ЭЦВ10-120-55М
 $n=48,7 \text{ с}^{-1}$ (2920 мин⁻¹)

ЭЦВ10-120-30М
 $n=48,7 \text{ с}^{-1}$ (2920 мин⁻¹)





10-расм. ЭЦВ маркали ботирилган электродвигателли кудукли насосларнинг йиғма графиги

«Кудуқли насос курилмалари» фани бўйича ГЛОССАРИЙ

<p>Артезианская скважина (Артезиан қудуқ)</p>	<p>Скважина, пробуренная в водоносной породе с напорной водой, благодаря чему статический уровень воды в ней устанавливается выше кровли этой породы.</p>	<p>Босимли сув бор бўлган сувли жинсларда қазилган қудуқ, унинг иши натижасида сувнинг статик сатхи ,ушбу қатламлардан юқорида жойлашади.</p>
<p>Агрегат: - рабочий (ишчи)</p>	<p>Насос, соединённый с двигателем. Основной агрегат, обеспечивающий необходимую подачу</p>	<p>Двигател билан бирлаштирилган насос. Зарур сув сарфини таъминловчи асосий агрегат</p>
<p>- резервный (захира)</p>	<p>Запасной агрегат, принятый на случай аварии или ремонта основного агрегата</p>	<p>Авария ёки асосий агрегат таъмирланганда қўлланувчи, захира агрегат</p>
<p>Бассейн (хавза)</p>	<p>Искусственный водоем</p>	<p>Сунъий ховуз</p>
<p>Вантуз</p>	<p>Устройство автоматически выпускающее из трубопроводов воздух</p>	<p>Қувурлардан суюқликни ва газни бемалол оқишини таъминлашда халакит берувчи хавони автоматик ҳолатда қувурдан чиқариб юборувчи мослама</p>
<p>Водоподъём машинный (Машинали сув кўтариш)</p>	<p>Подъём воды с низких на высокие отметки, осуществляемый насосами (гидравлическими машинами)</p>	<p>Насос (гидравлик машина) лар ёрдамида пастки белгидан юқorigа сувни кўтариш</p>
<p>Вертикальный дренаж (вертикал зовур)</p>	<p>Система скважин, усваиваемых для искусственного понижения уровня грунтовых вод путем их откачки из скважин</p>	<p>Батқокланишга ва шўрланишга дучор бўлган суғориладиган ерларидаги ер ости сувларнинг сатҳини пассивириш учун ишлатиладиган қудуқлар</p>
<p>Водоносный горизонт (сувли қат лам)</p>	<p>Толща пористых или трещиноватых пород, содержащих воду</p>	<p>Сув сакловчи ва гидравлик туташлиққа эга бўлган ғовак ва ёриқли жинслар қатлами</p>
<p>Водоносный пласт (сувли қатлам)</p>	<p>Пласт, содержащий гравитационную воду</p>	<p>Гравитацион сув сакловчи қатлам</p>

Водопонижение (сувнинг пасайиши)	Искусственное понижение уровня грунтовых вод путем поверхностного или глубинного водоотлива	Юзадан ёки чуқурдан сувни окизиб юбориб, ер ости сувларининг сатҳини сунъий пасайтириш.
Водопотребление (сув истеъмоли)	Водопользование с изъятием воды из водоема, водотока или подземного бассейна безвозвратно или с возвратом в иное место или в измененном состоянии	Сув хавзасидан (ховуз, сув оқар, ер ости сув хавзаси) қайтиб келмас ёки сифати ўзгариб шу хавзага қайган, шуниндек сув олган хавзага нисбатан бошқа жойга
Высота подъёма: Кўтариш баландлиги: - геометрическая (геометрик)	Разность уровней верхнего и нижнего бьефов насосной станции, в метрах	Насос станция юқори ва пастки бьеф сув сатҳлари фарқи, метрда
-манометрическая (манометрик)	Сумма геометрической высоты подъёма и потерь напора во всех сооружениях н.с.	Геометрик кўтариш баландлиги ва НС барча иншоотлардаги босим йўқотишлар йигиндиси
Глубина воды (сувнинг чуқурлиги)	Расстояние по вертикали поверхности воды до дна	Сув юзасидан тубигача тик бўлиб тушган масофа
График водопотребления (сув истеъмоли графиги)	Чертеж (график, диаграмма) изображающий изменение водопотребления потребителем за определенный период времени	Маълум даврда фойдаланувчилар томонидан сув истеъмолининг ўзгаришини кўрсатувчи чизма
Грунтовые воды (грунт сувлари)	Все неглубоко залегающие безнапорные или с местным напором подземные воды, дренируемые гидрографической сетью.	Чуқур жойлашмаган, босимсиз ёки мағаллий босимли гидрографик тармоқлардан сизиб ўтиб ҳосил бўладиган ер ости сувлари.
Дебит воды (сув сарфи дебити)	Количество воды, которое можно получить из источника (буровой скважины, колодца) в единицу времени	Манбадан вақт бирлигида (кудук) олиш мумкин бўлган сув микдори

Динамический уровень подземных вод (ер ости сувларининг динамики сатхи)	Уровень подземных вод снизившийся вследствие откачки или повысившийся в результате подачи воды в водоносный пласт	Сувни сўриб ташлангандан кейин пасайган ёки сувли катламларга сув бериш натижасида сатхнинг кўтарилиши туфайли пайдо бўлган ер ости сувларининг сатхи
Колодец (кудук)	Вертикальная шахта или скважина с закрепленными стенками для забора грунтовой (подземной) воды.	Грунт (ер ости) сувларини олиш учун хизмат қилувчи, деворлари мустақамлаган, тик шахта ёки кудук
Коэффициент полезного действия насосной установки (насос курилмасининг фойдали иш коэффициенти)	Отношения полезной мощности к затраченной	Фойдали кувватни, сарфланган кувватга нисбати
Кривая расхода воды (сув сарфининг эгри чизиги)	График выражающий зависимость расходов от уровней воды	Сув сатхи билан сув сарфи орасидаги боғланишни кўрсатувчи график
Напор (босим)	Величина давления жидкости выраженная высотой водяного столба	Сув устунни билан ифодаланувчи, суюклик босимининг микдори
Напорные (артезианские) воды (босимли (артезиан) сувлар)	Подземные воды находящиеся под напором и заключенные обычно в глубоко залегающих водоносных пластах между водоупорными слоями.	Димланган ва одатда чуқур жойлашган сувли катламлардаги, сув бардош катлам ўртасидаги ер ости сувлари
Напор подземных вод (ер ости сувларининг босими)	Высота столба воды от кровли водоносного горизонта до пьезометрического уровня	Сувли горизонтнинг устки катламидан пьезометрик сатҳгача бўлган сув устунни баландлиги
Насос	Гидромашина, работающая с приводом или на одном валу от двигателя и обеспечивающая подъем воды на нужную высоту	Харакатга келтирувчи двигателга ёки унинг ўқиға уланган, керакли баландликка сув чиқарадиган гидромашина

Насосная станция (насос станция)	Комплекс гидротехнических сооружений и насосно-силового оборудования для подъема воды	Сувни баландликка кўтарувчи насос қурилмалари ҳамда гидротехника иншоатлари мажмуаси.
Опытная откачка (тажриба тарикасида сув чиқариш)	Окачка воды из скважин, производимая при детальных гидрогеологических работах (обычно при нескольких понижениях уровня) для определения характеристик скважины	Жинсларнинг фильтрация коэффициентини аниқлаш, сув сатхи пасайиши билан сарфнинг боғлиқлигини аниқлаш учун бурги кудуги, шурфлардан, қудуқлардан ёки бошка иншоотлардан маълум вақт мобайнида сувни тортиб чиқариш
Пробная откачка (синаш максатида сув чиқариш)	Кратковременная откачка из скважины с целью предварительной оценки гидрогеологических параметров водного горизонта (обычно при одном понижении уровня)	Сувли катламларини баҳолаш, гидрогеологик кўрсаткичларини аниқлаш максатида бурги кудуги ёки қудуқдан қиска мудатли сув чиқариш
Статический уровень подземных вод (ер ости сувларининг статик сатхи)	Исходный, не нарушенный откачкой уровень подземных вод	Ер ости сувларининг, сув чиқариш ёки сув беришда бузилмаган табиий сатхи
Удельный дебит скважины (бурги кудугининг солштирма дебити)	Дебит скважины при откачке соответствующий понижению уровня на 1 метр	Сув тортиб чиқаришда ёки ўзи оқиб чиқишда 1 метр пасайишга мос келадиган бурги кудугининг дебити
Уровень подземных вод (ер ости сувларининг сатхи)	Глубина зеркала воды определяемая относительно поверхности земли	Ер юзасига нисбатан аниқланадиган сув юзасининг чуқурлиги
Уровень статический (ўзгармас сатх)	Уровень воды в колодце, совпадающий с уровнем подземных вод при отсутствии откачки	Сув тортиб чиқарилмаганда ер ости сувлари сатхи билан қудуқдаги сув сатхининг тенг бўлиши
Уровень динамический (динамик (ўзгарувчан) сатх)	Уровень воды в колодце который устанавливается в нём во время откачки	Сувни тортиб чиқариш вақтида қудуқдаги сув сатхи
Фильтр трубчатого колодца (кувурсином қудуқнинг фильтри)	Фильтр, устанавливаемый в толще водоносного горизонта, предназначенный для предотвращения выноса частиц грунта в колодец	Қудуққа грунт заррачаларининг олиб чиқишнинг олдини олиш учун сувли катламда ўрнатиладиган сузгич

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йўлида, Тошкент, «Ўзбекистон», 1995.
2. К.А.Ахмедов. Зах кочириш мелиорацияси. Т., 1975 -222бет
3. В.И.Болховитин. Центробежные скважинные насосы. Кишинев, 1967-115 с.
4. В.Я.Карелин, А.В.Минаев. Насосы и насосные станции. Москва «Стройиздат» 1986. - 320 с.
5. Каталог насосного оборудования. Водоснабжение и водоотведение. ОАО «Группа ГМС», Москва, 2010. -187 с.
6. Киселёв В.П. и др. Справочник по гидравлическим расчётам. М, «Энергия» 1972.- 312 с.
7. Кривченко Г.И. Гидравлические машины-М.; Энергия, 1978. - 312с
8. С.И.Костенко. Эксплуатация погруженных насосов. М., 1977. -110с
9. Изготовление электронасосных центробежных агрегатов. Каталог. Ташкент, «Сувмаш», 2009. – 40с
10. К.И.Лисов. Насослар ва насос станциялари. Т.»Укитувчи»,1980,- 222 бет.
11. Латипов К.Ш. Гидравлика, гидромашиналар, гидроюритмалар. Тошкент, Ўкитувчи, 1992, - 336 б.
12. Лысов К.И., Григорьев К.Т. Насосы и насосные станции. М,«Колос»,1977.-224с.
13. Мамажонов М.Хакимов А.Мажидов Т.Уралов Б., Кан Э. Насослар ва насос станциялари ТИМИ, 2009,- 212 б.
14. И.М. Махмудова. Қишлоқ ва яйловлар сув таъминоти.Тошкент, ТИМИ, 2002, - 138 б.
15. А.К.Михайлов, В.В.Малюшенко. Лопастные насосы. Москва 1985.- 250 с.
16. Мухаммадиев М.М., Уралов Б.Р.,Мамажанов М.,Мухаммедов А.К.,Мажидов Т.Ш.,Низамов О.Х.,Бадалов А.С. Гидромашиналар, ТИМИ, 2009.- 193 б.
17. Н.А.Плотников, В.С. Алексеев. Проектирование и эксплуатация водозаборов подземных вод. М.Строиздат, 1990.- 256 стр.
18. Рахимбоев Ф.М., Ҳоликулов С.И. Сув хўжалигига оид русча-ўзбекча-французча лугат. Тошкент, «Ўкитувчи», 1998.- 184 б.
19. Н.М.Решеткина. Вертикальный дренаж. Т., 1978. – 320с.
20. А.М.Тюленев. Справочник гидротехника-ирригатора. Часть 2. Ташкент. 1974. - 328 с.
21. Чебаевский В.Ф. и др. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок. - М.: «Колос», 2000.- 376 с.
22. Чебаевский В.Ф. и др. Насосы и насосные станции., -М, Агропромиздат, 1989.- 416 с.
23. Справочник по эксплуатации и ремонту водозаборных скважин. Э.А. Морозов, А.В.Щецок. Киев. “Будивельник”, 1984.- 96 с.
24. О.В.Яременко. Испытание насосов. М., 1976 .-225 с.
25. Агрегаты электронасосные и центробежные скважинные для воды типа «ЭЦВ 10» и «ЭЦВ 12». Паспорт. Тошкент, Ўзбекистон,2005 г.- 48 с.
26. М.Мамажонов, В.Уралов,А.Накимов,Т.Мажидов,Е.Кан. Nasoslar va nasos stansiya-lari. O’quv qo’llanma, Toshkent, TIMI, 2010. -242 b.
27. Muxammadiev M.M.,Uralov B.R., Mamajonov M.,Majidov T.Sh., Nizamov O.H., Badalov A.S., Kan E.K. Gidromashinalar.O’quv qo’llanma, - Т., ТИМИ, 2011. –193 бет.
29. www.es-elektro.ru, 30. www.suv mash.uz, 31. www. Ziyo.net, 32. www.drenaj.ru, 33. www.grouphms.ru

МУНДАРИЖА

КИРИШ	7
I БОБ. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИДАН ФЙДАЛАНИШ	8
1.1 Сугориш, сув билан таъминлаш ва зах қочиришда қудуқли насос қурилмаларининг ўрни, аҳамияти, вазифалари.....	8
1.2. Вертикал зовурлар.....	9
1.2.1 Ўзбекистон Республикаси зах қочириш мелиорациясининг муаммолари	9
1.2.2 Вертикал зовур қудуғи конструкцияси, кўрсаткичлари ва иш шароитларининг хослиги	11
1.2.3 Вертикал зовур ҳисоби.....	15
1.2.4 Вертикал зовурнинг режада жойлашиши.....	20
1.3 Сув таъминотида ер ости сув манбасидан фойдаланиш.....	20
1.3.1 Сув таъминоти вазифалари, шакли ва тизими.....	20
1.3.2 Сув таъминоти манбалари. Ер ости сувлари тавсифномаси.....	21
1.3.3 Қувурли қудуқлар.....	23
1.3.4 Шахтали қудуқлар.....	25
1.4 Назорат саволлари	27
II БОБ ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ	27
2.1 Трансмиссион валли насос қурилмалари.....	27
2.2 Ботирма электродвигателли насос қурилмалари.....	32
2.2.1 Ботирма электродвигателли қудуқли марказдан қочма насослар, вазифаси, таснифи, асосий қисмлари, ишлаш принципи	33
2.3 Сув оқимли насос қурилмалари.....	42
2.4 Винтли насос қурилмалари.....	44
2.5 Ботирма маиший насос қурилмалари.....	46
2.5.1 “Малиш”, “Ручеек” маиший тебранма электрнасослар.....	46
2.5.2 БЦП туридаги марказдан қочма ботирма маиший электрнасослар..	48
2.6 Ифлосланган сувни хайдовчи ГНОМ туридаги марказдан қочма ботира насос қурилмалари.....	50
2.7. Ҳаво сув кўтаргичлар.....	54
2.8. Тасмали сув кўтаргичлар.....	56
2.9 Назорат саволлари.....	58

III БОБ ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАСИ УЧУН ЖИҲОЗ ТАНЛАШ	58
3.1 Ботирма марказдан қочма насос характеристикалари.....	58
3.2 Ташки тармоқ характеристикалари.....	59
3.3 Ботирма марказдан қочма насос танлаш.....	61
3.4 Қудуқли насос қурилмаси электродвигателлари.....	64
3.5 Электрнасос ишини бошқариш тизими.....	67
3.6 Назорат саволлари	70
IV БОБ ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАСИ ЭКСПЛУАТАЦИЯСИ	71
4.1 Қудуқли насос қурилмаси ишини бошқариш.....	71
4.1.1 Дроселлаш усули	71
4.1.2 Ишчи ғилдирак диаметрини қирқиш усули.....	72
4.1.3 Насос поғонасини камайтириш усули.....	72
4.1.4 Аралаш усули.....	73
4.2 Насос куч жиҳозларининг ишлаш шароити, уларни ишга тайёрлаш ва ишга тушириш.....	76
4.3 Қудуқли насос қурилмасига хизмат кўрсатиш.....	80
4.4 Насос агрегатини ишга тушириш ва ишлатишдаги носозликлар ва уларни бартараф қилиш усуллари.....	81
4.5 Қудуқли насосларни таъмирлаш ва созлаш.....	82
4.6 Қудуқли ботирма ЭЦВ электрнасосларни синаш.....	83
4.7 Қудуқли насос қурилмалари эксплуатацион кўрсаткичларини қулайлаштириш	88
4.8 Назорат саволлари	91
ИЛОВАЛАР.....	92
«Қудуқли насос қурилмалари» фани бўйича ГЛОССАРИЙ.....	105
АДАБИЁТЛАР	109

БАДАЛОВ АБДУЛЛА САГДИЕВИЧ
УРАЛОВ БАХТИЁР РАХМАТУЛЛАЕВИЧ
КАН ЭДУАРД КЛИМЕНТИЕВИЧ
ШААЗИЗОВ ФАРРУХ ШОАКБАРОВИЧ

ҚУДУҚЛИ НАСОС ҚУРИЛМАЛАРИ

(Ўқув қўлланма)

Мухаррир: т.ф.н., доц.Мажидов Т.Ш.

Мусаххих: асс. Икромов Н.М.

*Босишга рухсат этилди 26.12.2012 й. Қоғоз ўлчами 60x84 - 1/16,
Ҳажми 7,0 б.т. 50 нусха. Буюртма № 060.
ТНМИ босмахонасида чоп этилди.
Тошкент 100000, Қори-Ниёзий кўчаси 39 уй.*